



**Márcia Catarina Silva
Carvalho**

**Educação, Matemática e Cultura: desafios
integrados no Projeto EduPARK para alunos do 1.º
Ciclo do Ensino Básico**



**Márcia Catarina Silva
Carvalho**

**Educação, Matemática e Cultura: desafios
integrados no Projeto EduPARK para alunos do 1.º
Ciclo do Ensino Básico**

Relatório de estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizada sob a orientação da Doutora Maria Teresa Bixirão Neto, Professora Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro e da Doutora Lúcia Maria Teixeira Pombo, Cientista Convidada do Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF).

dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais por todo o apoio incansável nesta etapa da minha vida.

o júri

Presidente

Professor Doutor Rui Marques Vieira
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Fátima Regina Duarte Gouveia Fernandes Jorge
Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Professora Doutora Maria Teresa Bixirão Neto
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

A concretização deste relatório de estágio reflete o percurso desenvolvido ao longo do 1.º e 2.º semestre não tendo este sido um caminho fácil de percorrer. Este caminho só foi possível de alcançar graças à presença e colaboração de várias pessoas a quem deixo os meus agradecimentos.

À Professora Doutora Teresa Neto, pelo apoio e disponibilidade prestados durante todo este percurso, bem como pelas aprendizagens que me proporcionou. As suas críticas, correções e sugestões foram de extrema importância para a conclusão deste trabalho.

À Professora Doutora Lúcia Pombo, por todo o apoio e ajuda e pelo incentivo e possibilidade de integração num projeto diferente e desafiador.

A todos os colegas do Projeto EduPARK, pela amizade e troca de ideias nos trabalhos realizados para o projeto.

À minha colega e amiga de estágio, Ana Rita Rodrigues, por todo o apoio, paciência e partilha de ideias ao longo de todo este percurso.

À professora titular da turma em que desenvolvi o projeto, Professora Isabel Lebre, pela disponibilidade, compreensão, ajuda e partilha de ideias relacionadas com o ensino, bem como pelas aprendizagens que me proporcionou.

Aos alunos que participaram neste estudo, pelo interesse e motivação demonstrado nas atividades propostas.

Aos meus pais e à minha irmã pelo apoio, carinho e confiança que me transmitiram para nunca desistir.

Aos meus tios e primos por me terem proporcionado momentos de diversão nas alturas de maior nervosismo.

À minha companheira e amiga de casa por todas as conversas, ajuda e encorajamento neste percurso.

Por fim, mas não menos importante, às minhas amigas de curso, Joana Oliveira, Marta Fonseca, Nance Gonçalves e Marta Abrantes por todas as conversas, apoio e incentivo.

palavras-chave

Educação Formal Outdoor, Projeto EduPARK, TIC, Etnomatemática, Educação Matemática Realista, dificuldades, estratégias, 1.º CEB.

resumo

O presente relatório de estágio foi desenvolvido na Unidade Curricular Prática Pedagógica Supervisionada em simultâneo com o Seminário de Orientação Educacional, com vista à obtenção do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico e teve como objetivo analisar as dificuldades, o interesse e a motivação dos alunos nas tarefas realizadas em sala de aula e em contexto outdoor, no âmbito do Projeto EduPARK.

O presente estudo foi desenvolvido numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico pelo que está de acordo com o programa e metas curriculares do ensino básico de matemática e estudo do meio, tendo como objetivo dar resposta às seguintes questões de investigação: i) Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?, ii) De que forma as atividades propostas no Projeto EduPARK contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na resolução de tarefas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio? e iii) Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promoveram a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?.

De modo a dar resposta às questões mencionadas procedeu-se ao desenho e implementação das questões do guião didático e foram elaboradas tarefas em sala de aula à priori e à posteriori da implementação do guião didático no Parque Infante D. Pedro. Neste sentido, o presente estudo é sustentado pelos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), pela vertente da Etnomatemática em que se salienta a importância da dimensão histórica e cultural no ensino da Matemática e, assim, da vertente da Educação Matemática Realista que atribui grande relevância ao contexto dos problemas.

De acordo com as questões de investigação, realizou-se um estudo de natureza qualitativa especificamente um estudo de investigação-ação. Assim, foram recolhidos dados através de documentos realizados pelos alunos, da observação direta por parte da investigadora, do caderno de apoio em que os alunos realizaram as tarefas do guião didático no Parque Infante D. Pedro, do inquérito por questionário aplicado aos alunos e dos registos audiovisuais, como fotografias e vídeos.

Os resultados obtidos demonstram que as tarefas desenvolvidas num contexto de educação formal outdoor promovem a motivação e o interesse dos alunos na sua concretização, contudo, algumas dificuldades dos alunos após a implementação do projeto persistiram.

keywords

Formal Outdoor Education, EduPARK Project, ICT, Ethnomathematics, Realistic Mathematical Education, difficulties, strategies, 1st Cycle of Basic Education

abstract

The current internship report was developed in the Supervised Pedagogical Practice Course in conjunction with the Educational Orientation Seminar, in order to obtain a Masters in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of the Basic Education. It had the aim of analyzing the difficulties, the interest and motivation of the students in the tasks carried out in the classroom and in outdoor context, within the EduPARK project.

The study was developed in a group of the 4th grade of the 1st Cycle of Basic Education in line with the program and curricular goals of the basic education of mathematics and study of the environment, in order to respond to the following research questions: i) What is the relationship established by students of the 4th grade of Basic Education between the resolution of tasks in the classroom and outside, in the Infante D. Pedro Park?, ii) How the activities proposed in the EduPARK Project contribute to minimize students' difficulties in solving tasks in the areas of Mathematics and the Study of the Environment? and iii) To what extent do the activities proposed in the context of the EduPARK Project promote student motivation of the 4th grade of Basic Education?. In order to answer the mentioned questions, the design and implementation of the questions of the pedagogical guide were elaborated, and tasks were done in the classroom before and after the implementation of the pedagogical guide in the Infante D. Pedro Park. In this sense, the present study is supported by the indicators of the concept of didactic adequacy of Juan Godino (2011), by the Ethnomathematics component, in which the importance of the historical and cultural dimension in the teaching of Mathematics and, thus, of the Realistic Mathematical Education that attributes high importance to the context of the problems.

According to research questions, a study of a qualitative nature was carried out specifically in an action-research study. Thus, data were collected through documents made by the students, the direct observation by the researcher, the support book in which the students carried out the tasks of the pedagogical guide in the Infante D. Pedro Park, the survey by questionnaire applied to the students and the audiovisual records, such as photographs and videos.

The results show that the tasks developed in a formal outdoor context promote the motivation and the interest of the students in their accomplishment, however, some students' difficulties persisted, after the implementation of the project.

Índice

| | |
|---|---------------|
| Introdução..... | - 1 - |
| Motivação e Pertinência do estudo..... | - 1 - |
| Problema, questões e objetivos do estudo..... | - 2 - |
| Organização do relatório de estágio..... | - 3 - |
| Capítulo I – Enquadramento Teórico do Estudo..... | - 6 - |
| 1.1. Espaços de Educação..... | - 6 - |
| 1.1.1. Formal, Não Formal e Informal | - 6 - |
| 1.2. As TIC na Educação..... | - 8 - |
| 1.2.1. Realidade Aumentada | - 10 - |
| 1.2.2. Contexto: Projeto EduPARK | - 11 - |
| 1.3. A Etnomatemática e a Educação Matemática | - 13 - |
| 1.3.1. Dimensões da Etnomatemática | - 15 - |
| 1.3.2. Educação Matemática Realista | - 18 - |
| 1.4. Conceito de Adequação Didática | - 21 - |
| Capítulo II – Enquadramento Metodológico do Estudo..... | - 27 - |
| 2.1. Opções metodológicas | - 27 - |
| 2.1.1. Investigação-Ação | - 28 - |
| 2.2. Os participantes do estudo..... | - 31 - |
| 2.3. Fases do estudo | - 31 - |
| 2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados | - 33 - |
| 2.4.1. Documentos elaborados pelos alunos | - 34 - |
| 2.4.2. Observação direta | - 35 - |
| 2.4.3. Inquérito por questionário aplicado aos alunos | - 36 - |
| 2.4.4. Registo audiovisual – fotografias e vídeos | - 37 - |
| 2.5. Análise de Dados | - 37 - |
| Capítulo III – Planificação da Unidade de Ensino e Desenho do Guião Didático do Projeto EduPARK..... | - 39 - |
| 3.1. Planificação da Unidade de Ensino | - 39 - |
| 3.2. Contexto do guião didático | - 59 - |
| 3.3. Planificação do guião didático..... | - 60 - |

| | |
|---|----------------|
| 3.4. Implementação do guião didático | - 76 - |
| Capítulo IV – Análise e Tratamento de Resultados..... | - 80 - |
| 4.1. Tarefas implementadas em sala de aula à priori do projeto | - 80 - |
| 4.1.1. Tarefa “Recordar as medidas de comprimento e de área” | - 80 - |
| 4.1.2. Tarefa “As principais árvores da floresta portuguesa” | - 86 - |
| 4.1.3. Tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho: Perímetros e Áreas” | - 89 - |
| 4.2. Dificuldades e estratégias dos alunos perante as questões do guião didático | - 97 - |
| 4.2.1. Etapa árvore-da-borracha | - 97 - |
| 4.2.2. Etapa Casa de Chá | - 106 - |
| 4.3. Tarefas implementadas em sala de aula à posteriori do projeto | - 115 - |
| 4.4. As respostas dos participantes do estudo – inquéritos por questionário e textos escritos pelos sujeitos..... | - 121 - |
| 4.4.1. Expetativas dos alunos..... | - 121 - |
| 4.4.2. Inquéritos por questionário aplicados aos alunos | - 123 - |
| 4.4.3. Textos escritos pelos sujeitos..... | - 135 - |
| Capítulo V – Considerações Finais..... | - 142 - |
| 5.1. Síntese do estudo | - 142 - |
| 5.2. Principais conclusões..... | - 143 - |
| 5.3. Limitações do estudo | - 147 - |
| 5.4. Reflexão final..... | - 148 - |
| Referências Bibliográficas..... | - 152 - |
| Apêndices..... | - 157 - |
| Anexos..... | - 193 - |

Índice de figuras

| | |
|---|--------|
| Figura 1 – Esquema metodológico de uma I-A (adaptado de Coutinho, 2015, p. 366)..... | - 30 - |
| Figura 2 - Caderno de apoio | - 34 - |
| Figura 3 - Enunciado de um exercício de medidas de comprimento - dimensão unidimensional | - 42 - |
| Figura 4 - Possível resolução do exercício recorrendo à tabela que auxilia na tarefa das conversões | - 43 - |
| Figura 5 - Representação esquemática da identificação de um padrão dos múltiplos do metro | - 43 - |
| Figura 6 - Representação esquemática da identificação de um padrão dos submúltiplos do metro | - 44 - |
| Figura 7 – Enunciado de um exercício de medidas de comprimento - dimensão bidimensional | - 44 - |
| Figura 8 - Texto A: Pinus pinaster..... | - 47 - |
| Figura 9 - Texto B: Florestas de pinheiros | - 47 - |
| Figura 10 - Exemplo "bilhete de identidade de uma árvore" | - 48 - |
| Figura 11 - Metro quadrado construído pelos alunos em sala de aula..... | - 49 - |
| Figura 12 - Enunciado tarefa perímetros e áreas: exercício 6 | - 51 - |
| Figura 13 - Enunciado tarefa perímetros e áreas: exercício 12 | - 53 - |
| Figura 14 - Folha árvore-da-borracha | - 68 - |
| Figura 15 - Planta Casa de Chá..... | - 71 - |
| Figura 16 - Enunciado exercício 1 – conversões na dimensão unidimensional | - 81 - |
| Figura 17 - Resolução correta de um aluno..... | - 82 - |
| Figura 18 - Desenho incorreto da tabela que auxilia nas conversões de um aluno | - 82 - |
| Figura 19 - Resolução incorreta de um aluno | - 83 - |
| Figura 20 - Resolução do exercício 1 de um aluno sem recurso à tabela que auxilia nas conversões | - 83 - |
| Figura 21 - Enunciado exercício 4 – conversões na dimensão bidimensional | - 84 - |
| Figura 22 - Resolução correta de um aluno – exercício 4 | - 85 - |
| Figura 23 - Continuação da resolução de um aluno das alíneas do exercício 4 | - 85 - |
| Figura 24 - Texto A - página 126 manual escolar (Lima et al., 2016, p. 126)..... | - 86 - |
| Figura 25 - Texto B - página 127 manual escolar (Lima et al., 2016, p. 127)..... | - 87 - |
| Figura 26 - Bilhete de Identidade de uma espécie de árvore realizado pelos alunos | - 88 - |
| Figura 27 - Enunciado exercício 6 - Perímetros e Áreas | - 89 - |
| Figura 28 - Identificação de um quadrado na figura por um aluno | - 90 - |
| Figura 29 - Resolução correta de um aluno do exercício 6.1. | - 91 - |
| Figura 30 - Resolução do exercício 6.1. utilizando uma estratégia diferente | - 91 - |
| Figura 31 - Decomposição da figura do exercício 6.2. | - 92 - |

| | |
|---|---------|
| Figura 32 - Resolução correta de um aluno ao exercício 6.2. | - 92 - |
| Figura 33 - Resposta incorreta de um aluno ao exercício 6.2. | - 93 - |
| Figura 34 - Enunciado exercício 12 - Perímetros e Áreas | - 94 - |
| Figura 35 - Resolução e resposta correta de um aluno ao exercício 12.1. | - 94 - |
| Figura 36 - Resultado incorreto de um aluno ao exercício 12.1. | - 95 - |
| Figura 37 - Resposta incompleta de um aluno ao exercício 12.2. | - 96 - |
| Figura 38 - Resolução e resposta correta de um aluno ao exercício 12.2. | - 96 - |
| Figura 39 - RA árvore exótica | - 99 - |
| Figura 40 - Aluno a utilizar a RA - etapa árvore-da-borracha | - 100 - |
| Figura 41 - Marcador árvore-da-borracha | - 100 - |
| Figura 42 - RA nome científico | - 101 - |
| Figura 43 - RA nome vulgar | - 102 - |
| Figura 44 - Aluno a utilizar a RA nome vulgar - etapa árvore-da-borracha | - 102 - |
| Figura 45 - Informação da questão 4 na aplicação | - 103 - |
| Figura 46 - Representação esquemática do diâmetro e do raio de um círculo feita pelos alunos | - 104 - |
| Figura 47 - Resolução correta de um dos grupos da questão 4 | - 104 - |
| Figura 48 - RA parte superior da folha da árvore-da-borracha | - 105 - |
| Figura 49 - RA informação Casa de Chá | - 108 - |
| Figura 50 - Resolução correta de um dos grupos - data de inauguração da zona do "parque" | - 108 - |
| Figura 51 - Aluno a realizar os cálculos no caderno mágico | - 109 - |
| Figura 52 - Resolução correta de um dos grupos da questão 7 | - 110 - |
| Figura 53 - Resolução da questão 7 de um dos grupos | - 111 - |
| Figura 54 - Resolução de um dos grupos não atendendo à escala de 1/100 da planta | - 112 - |
| Figura 55 - Resolução correta de um dos grupos da questão 8 | - 113 - |
| Figura 56 - Resposta incorreta de um dos grupos para a questão 8 | - 114 - |
| Figura 57 - Resolução e resposta correta de um aluno | - 117 - |
| Figura 58 - Resolução correta de um aluno | - 118 - |
| Figura 59 - Resolução incorreta de um aluno da questão 1 | - 118 - |
| Figura 60 - Representação esquemática de um lado para a questão 1 | - 118 - |
| Figura 61 - Resolução correta de um aluno da questão 2 | - 119 - |
| Figura 62 - Resolução incompleta de um aluno - dificuldade em efetuar a divisão | - 120 - |
| Figura 63 - Cálculos incompletos na resolução do exercício por um aluno | - 120 - |
| Figura 64 - Exemplo texto escrito pelos sujeitos | - 136 - |
| Figura 65 - Equipa vencedora com as medalhas | - 146 - |
| Figura 66 - Apresentação PowerPoint: História das medidas de comprimento | - 167 - |
| Figura 67 - Ficha de trabalho - História das medidas de comprimento | - 170 - |
| Figura 68 - Ficha de trabalho: Construção do metro quadrado | - 171 - |

| | |
|---|---------|
| Figura 69 - Apresentação PowerPoint - Projeto EduPARK | - 183 - |
| Figura 70 - Resultados da atividade do Projeto EduPARK..... | - 193 - |

Índice de esquemas

| | |
|--|---------|
| Esquema 1 - Representação esquemática do desenho do Guião Didático | - 61 - |
| Esquema 2 - Etapas Guião Didático | - 61 - |
| Esquema 3 – Representação esquemática das 3 fases da implementação do estudo | - 77 - |
| Esquema 4 - Representação esquemática da relação de práticas de ensino..... | - 149 - |

Índice de tabelas

| | |
|---|---------|
| Tabela 1 – Adequação epistêmica | - 22 - |
| Tabela 2 - Adequação cognitiva..... | - 23 - |
| Tabela 3 - Adequação afetiva | - 23 - |
| Tabela 4 - Adequação interacional..... | - 24 - |
| Tabela 5 - Adequação mediacional..... | - 25 - |
| Tabela 6 - Adequação ecológica..... | - 25 - |
| Tabela 7 - Fases do estudo..... | - 32 - |
| Tabela 8 - Distribuição das fases do estudo | - 32 - |
| Tabela 9 - Calendarização das intervenções da PPS | - 40 - |
| Tabela 10 - Tarefas planeadas no âmbito da PPS | - 40 - |
| Tabela 11 - Tabela que auxilia na resolução de conversões - exemplo exercício 4.1. | - 45 - |
| Tabela 12 - Exemplo da tabela que auxilia na realização de tarefas envolvendo conversões realizada com os alunos..... | - 81 - |
| Tabela 13 - Enunciado das questões 1, 2 e 3 - etapa árvore-da-borracha | - 98 - |
| Tabela 14 - Enunciado das questões 6, 7 e 8 - etapa Casa de Chá | - 107 - |
| Tabela 15 - Etapa Casa de Chá: questões ficha de trabalho | - 116 - |
| Tabela 16 - Avaliação da resolução - Questão 1 | - 117 - |
| Tabela 17 - Avaliação da resolução - Questão 2 | - 119 - |
| Tabela 18 - Expetativas dos alunos da atividade do Projeto EduPARK..... | - 122 - |
| Tabela 19 - Frequência absoluta das respostas obtidas referentes à parte 2 do inquérito por questionário | - 127 - |
| Tabela 20 - Análise dos textos escritos pelos sujeitos | - 137 - |

Índice de gráficos

| | |
|---|---------|
| Gráfico 1 - Resultados à questão "Tens telemóvel?" | - 124 - |
| Gráfico 2 - Resultados à afirmação "Tempo de uso do telemóvel." | - 124 - |
| Gráfico 3 - Atividades realizadas pelos alunos no telemóvel..... | - 125 - |
| Gráfico 4 - Outras atividades indicadas pelos alunos | - 125 - |
| Gráfico 5 - Resultados à questão "Que tipos de jogos gostas de jogar?" | - 126 - |
| Gráfico 6 - Resultados à afirmação "Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas." | - 128 - |
| Gráfico 7 - Resultados à afirmação "A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha." | - 128 - |
| Gráfico 8 - Resultados à afirmação "A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade." | - 129 - |
| Gráfico 9 - Resultados à afirmação "As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas." | - 129 - |
| Gráfico 10 - Resultados à afirmação "O jogo dá igualdade de participação a todos." | - 130 - |
| Gráfico 11 - Resultados à afirmação "Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites." | - 130 - |
| Gráfico 12 - Resultados à afirmação "Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios." | - 131 - |
| Gráfico 13 - Resultados à afirmação "Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas." | - 131 - |
| Gráfico 14 - Resultados à afirmação "Aprendi com este jogo." | - 132 - |
| Gráfico 15 - Resultados à afirmação "Repetia esta experiência." | - 132 - |
| Gráfico 16 - Resultados à afirmação "Aprendi conteúdos novos nesta atividade." | - 132 - |
| Gráfico 17 - Resultados à afirmação "Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia." | - 133 - |
| Gráfico 18 - Resultados à afirmação "Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo." | - 133 - |
| Gráfico 19 - Resultados à afirmação "O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios." | - 134 - |
| Gráfico 20 - Resultados à afirmação "As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem." | - 134 - |
| Gráfico 21 - Resultados à afirmação "Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender." | - 135 - |

Lista de siglas e abreviaturas

PPS – Prática Pedagógica Supervisionada

SOE – Seminário de Orientação Educacional

1.º CEB – Primeiro Ciclo do Ensino Básico

2.º CEB – Segundo Ciclo do Ensino Básico

RA – Realidade Aumentada

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CIDTFF – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores

FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

AD – Adequação Didática

GD – Guião Didático

PMEB – Programa de Matemática para o Ensino Básico

MEC – Ministério da Educação e Ciência

ME – Ministério da Educação

I-A – Investigação-Ação

Q1 – Questão do estudo 1

Q2 – Questão do estudo 2

Q3 – Questão do estudo 3

Introdução

No âmbito das Unidades Curriculares Prática Pedagógica Supervisionada (PPS) e Seminário de Orientação Educacional (SOE) do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB) surgiu a realização do presente relatório de estágio sob orientação da Professora Doutora Teresa Neto e coorientação da Professora Doutora Lúcia Pombo. O presente relatório de estágio desenvolveu-se na Universidade de Aveiro, nomeadamente, no Departamento de Educação e Psicologia em articulação com escolas do distrito em que foi possível a observação e intervenção em contexto real de sala de aula.

A primeira parte deste relatório está dividida em três partes. Assim, numa primeira parte exponho as razões de motivação e pertinência do estudo, seguida da descrição da problemática bem como dos objetivos e das questões do estudo. Por fim, apresento a organização do presente relatório de estágio.

Motivação e Pertinência do estudo

Tal como mencionado anteriormente, este estudo surge no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB e foi desenvolvido na PPS em concordância com SOE. No decorrer das reuniões de SOE com a orientadora da Universidade de Aveiro responsável pela minha PPS, a Professora Doutora Teresa Neto, vários temas e conceitos foram surgindo. Numa destas reuniões surgiu o tema de Educação Matemática Realista, que após alguma literatura pesquisada e analisada, despertou o meu interesse e curiosidade em querer saber mais em relação a esta corrente de Educação Matemática.

Em simultâneo foi sugerido pela Doutora Lúcia Pombo integrar o presente estudo no Projeto EduPARK que se encontra a ser desenvolvido no Parque Infante D. Pedro da cidade de Aveiro. Após a apresentação do Projeto EduPARK, decidi aceitar o desafio, uma vez que os princípios subjacentes ao projeto, como a aprendizagem móvel e a interdisciplinaridade, podem ser articulados com os das áreas da Matemática e das Ciências. Estes conceitos juntamente com o uso da tecnologia para aprender em contexto real e a descoberta do meio ambiente, desde sempre foram alvo de interesse pessoal. Neste sentido, considero importante o presente estudo por recair na inovação pedagógica que alia os contextos de educação formal *outdoor* com o uso de dispositivos móveis para a aprendizagem dos alunos, bem como para a sua motivação e interesse pela aprendizagem.

O desafio proposto consiste no desenho de um Guião Didático (GD) no âmbito do Projeto EduPARK e da PPS, analisando as dificuldades, estratégias e motivação dos alunos na realização de tarefas em contextos de educação formal em sala de aula e em contexto de educação formal *outdoor*, numa turma do 4.º ano de escolaridade onde desenvolvi a PPS durante o 2.º semestre do ano letivo 2016/17.

Neste sentido, foi ainda sugerido pela Orientadora relacionar a Educação Matemática Realista com a Etnomatemática, uma vez que, o Projeto EduPARK se desenvolve no Parque Infante D. Pedro e estas duas correntes da Educação Matemática estão diretamente relacionadas com o contexto dos problemas. De modo a realizar o desenho do GD a Professora Doutora Teresa Neto orientou-me para a utilização dos indicadores de idoneidade didática de processos de ensino e aprendizagem de Juan Godino (2011). Assim, todas as tarefas desenvolvidas no GD centram-se nas dimensões da adequação didática, em que saliento a dimensão afetiva relacionada com a motivação dos alunos, a dimensão cognitiva que se relaciona com as dificuldades dos alunos e a dimensão ecológica que está diretamente relacionada com o contexto Parque Infante D. Pedro e, assim, com a Etnomatemática e Educação Matemática Realista.

Problema, questões e objetivos do estudo

Um estudo centrado na investigação tem por base um problema definido previamente, de modo a servir de suporte ao trabalho e pesquisa realizados.

A problemática identificada para o presente relatório de estágio centra-se na importância de estabelecer a relação com os contextos de educação formal em sala de aula e *outdoor*, e de que forma é que esses contextos com recurso à tecnologia poderão potenciar uma aprendizagem interdisciplinar. Assim, o contexto em que se desenvolverá o projeto é o Parque Infante D. Pedro da cidade de Aveiro, o mesmo que servirá de suporte ao Projeto EduPARK. Neste contexto é proposto o desenho, implementação e avaliação de um GD ligado com as áreas da Matemática e de Estudo do Meio a ser realizado com uma turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, pois será nesta turma que se desenvolverá a PPS.

Uma vez apresentado o problema que servirá de suporte à investigação a desenvolver, serão enunciadas as questões às quais o presente estudo pretende dar resposta. Assim, as questões de investigação são:

- Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?

- De que forma as atividades propostas no Projeto EduPARK contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na resolução de tarefas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio?
- Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promoveram a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?

Tendo apresentado a problemática e as questões de investigação, serão neste campo enunciados os objetivos a que o estudo pretende dar resposta. Assim, os objetivos são:

- a) Desenhar, implementar e avaliar um GD que visa o desenvolvimento de conhecimentos e capacidades em matemática e estudo do meio no 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB;
- b) Articular as atividades desenvolvidas em sala de aula com as atividades a desenvolver no GD implementado no Parque Infante D. Pedro da cidade de Aveiro;
- c) Analisar as perceções dos alunos quanto ao contributo das atividades desenvolvidas no GD para aprendizagens de âmbito curricular em matemática e estudo do meio;
- d) Analisar a motivação e interesse dos alunos face a um contexto de educação formal *outdoor*.

Organização do relatório de estágio

O presente relatório de estágio referente à PPS mostra todo o trabalho desenvolvido ao longo do último ano letivo (2016/17) de acesso ao Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

Inicialmente, é feita uma breve introdução e, seguidamente, serão apresentadas e descritas as razões de motivação e pertinência que levaram à realização deste estudo, bem como apresentada a problemática, questões de investigação e objetivos.

De modo a organizar o estudo realizado dividiu-se o presente relatório de estágio em cinco capítulos.

No primeiro capítulo (Enquadramento Teórico do Estudo) faz-se uma síntese da literatura consultada e estudada para uma melhor compreensão dos temas propostos. Estes são essencialmente, Espaços de Educação Formal, Não Formal e Informal, as Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), Realidade Aumentada (RA), o contexto do Projeto EduPARK, Etnomatemática e a Educação Matemática, Educação Matemática Realista e Conceito de Adequação Didática.

No que diz respeito ao segundo capítulo (Enquadramento Metodológico do Estudo), apresenta-se de uma forma descritiva as opções metodológicas utilizadas neste estudo, nomeadamente, a fundamentação por uma metodologia de natureza qualitativa de investigação-ação. É realizada a caracterização da amostra dos participantes do estudo, as fases do estudo e apresentam-se as técnicas e instrumentos usados na recolha de dados, bem como a sua análise.

No terceiro capítulo, denominado “Planificação da Unidade de Ensino e Desenho do Guião Didático do Projeto EduPARK” descrevem-se as fases de desenvolvimento das tarefas realizadas em sala de aula e do GD, nomeadamente, o contexto, planificação e implementação das questões.

Relativamente ao quarto capítulo (Análise e Tratamento de Resultados), apresentam-se as análises dos dados recolhidos, nomeadamente, das tarefas implementadas em sala de aula *à priori* e *à posteriori* do projeto, bem como as dificuldades e estratégias dos alunos perante as questões do GD. Também se elabora a análise das expectativas dos alunos em relação à atividade do Projeto EduPARK, bem como a análise aos inquéritos por questionário e aos textos escritos pelos sujeitos após a realização da atividade.

Por fim, no quinto capítulo (Considerações Finais), apresentam-se as principais conclusões do estudo dando resposta às questões mencionadas inicialmente tendo por base os dados recolhidos para análise das dificuldades e estratégias dos alunos, bem como a sua motivação face à atividade proposta. No mesmo capítulo também se apresentam as limitações do estudo, a reflexão final em que se referem as perspetivas para o futuro.

CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO DO ESTUDO

Capítulo I – Enquadramento Teórico do Estudo

Neste capítulo serão apresentadas algumas teorias fundamentadas relativas ao tema que me proponho a estudar. Assim, numa fase inicial será feita uma breve referência aos espaços de educação formal, não formal e informal, dando especial enfoque à contribuição dos espaços de educação formal *outdoor* como locais propícios a aprendizagens. Também se faz referência ao papel das TIC na Educação e à Realidade Aumentada (RA) e a teorias sobre a aprendizagem com relevo aos aspetos do quotidiano e culturais dos alunos, a Etnomatemática e a Educação Matemática Realista, respetivamente.

1.1. Espaços de Educação

1.1.1. Formal, Não Formal e Informal

O ensino atual exige dos professores a adequação e criação de estratégias que fomentem nos alunos o interesse e a participação nas atividades e tarefas propostas, uma vez que, segundo Rodrigues (2016), entende-se por ensino “uma das maneiras através da qual um indivíduo pode desenvolver as suas aprendizagens” (p.18).

As aprendizagens realizadas ocorrem individualmente “sendo um processo predominantemente pessoal, intrínseco a cada indivíduo” (Rodrigues, 2016, p.18). Deste modo, não se caracteriza a aprendizagem como formal, não formal ou informal, mas que se realiza em diferentes contextos denominados como formais, não formais ou informais.

Neste sentido, as aprendizagens realizadas em contexto de **educação formal** caracterizam-se como sendo o “processo que resulta em aprendizagens de conteúdos considerados valiosos, vinculados ao Currículo e programas oficiais, através do desenvolvimento de atividades (de ensino e ou aprendizagem), visando uma qualificação ou graduação” (Rodrigues, 2016, p.19). Deste modo, a educação formal ocorre em contexto sala de aula ou *outdoor* sendo avaliadas as aprendizagens realizadas pelos alunos de acordo com os programas e as metas curriculares estabelecidas para o grau de ensino em questão.

Por outro lado, segundo Rodrigues (2016), as aprendizagens realizadas em contexto de **educação não formal** caracterizam-se “pelo processo que resulta em aprendizagens de conteúdos valiosos, através do desenvolvimento de atividades (de ensino e ou aprendizagem), que não estão vinculadas ao Currículo e programas oficiais, nem visam, necessariamente, uma qualificação ou graduação” (p.19), ou seja, ocorre fora do contexto sala de aula não sendo o processo de ensino e ou aprendizagem orientado pelos programas e metas curriculares estabelecidos para os anos escolares.

Neste seguimento, também a **educação informal** ocorre fora do contexto sala de aula e caracteriza-se como sendo aquela que o indivíduo concretiza “não intencionalmente ou, pelo menos, sem a intenção de educar (ou seja, não há ensino), quando, em decorrência de atividades ou processos desenvolvidos sem a intenção de produzir a aprendizagem de algum conteúdo considerado valioso” (Rodrigues, 2016, p.19). A educação informal pode, assim, decorrer ao longo do desenvolvimento do indivíduo, uma vez que, “pessoas vêm a aprender e compreender certos conteúdos considerados valiosos” (Rodrigues, 2016, p.19).

Neste sentido, é crucial a interligação entre os espaços de educação formais, não formais e informais como potenciadores de aprendizagens profícuas à formação dos alunos enquanto cidadãos e conhecedores do mundo em que se encontram inseridos.

Deste modo, “contribuir, efetivamente, para a formação de crianças bem incluídas na cultura do seu tempo significa, antes de mais, inseri-las no seu quotidiano e nos seus contextos próximos, de modo a valorizarem a cultura das suas próprias regiões e lugares” (Paixão & Jorge, 2012, citando Paixão, 2006; Praia, 2006), ou seja, o espaço de educação formal em sala de aula deve complementar-se com o espaço de educação formal *outdoor* de modo a favorecerem as aprendizagens, pois despertam nos alunos a curiosidade, cooperação e interesse.

Com isto, os futuros profissionais de ensino devem exercer a sua profissão fazendo a articulação entre estes dois espaços, bem como com espaços de educação não formal profícuos de aprendizagens. Uma vez que, “a importância das aprendizagens em contextos não formais é cada vez mais evidenciada por autores que desenvolvam investigação nessa linha” (Paixão & Jorge, 2012, citando Guisasola & Morentin, 2005; Domínguez-Sales & Guisasola, 2010; Jorge & Paixão, 2012). As investigações destes autores salientam o facto de os espaços de educação não formais serem fortes potenciadores de aprendizagens, mas que muitas das vezes não se dá o devido valor ao património natural, cultural, material ou imaterial dos espaços da região em que habitamos. Assim, segundo Tavares (1998) citado por Paixão & Jorge (2012), aprender não pode ser apenas adquirir, guardar na memória certezas, verdades absolutas, mas interrogar, deixar-se deslumbrar diante de uma realidade que caminha à frente de cada um de nós e que, de certa forma, nos serve de referência.

Deste modo, os espaços de educação não formais e informais em articulação com os espaços de educação formais proporcionam ambientes profícuos ao ensino e às aprendizagens no âmbito dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores com a cooperação e adesão dos alunos nas atividades propostas. Segundo Pombo et al. (2017), a criatividade e pluralidade de estímulos emergentes dos contextos informais de aprendizagem podem e devem ser potenciados e potenciadores nos contextos formais de aprendizagem (p. 22). Os futuros profissionais de ensino

devem, assim, adotar estratégias que visem a articulação destes espaços de educação nas aprendizagens que os alunos devem adquirir.

Nesse sentido, o Projeto EduPARK visa a realização de aprendizagens e de conhecimentos num espaço de educação formal *outdoor*, ou seja, em contexto fora de sala de aula, fazendo a articulação entre as áreas de ensino, nomeadamente, a Matemática e as Ciências.

1.2. As TIC na Educação

Uma vez que se assiste a um avanço significativo no que diz respeito à tecnologia, é de salientar a sua importância no projeto a desenvolver e os contributos que pode potenciar na área da educação.

Assim, citando Candido, Moita e Costa (2014), entende-se por Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) um conjunto de todas as atividades e soluções abastecidas por recursos de computação, que visam o armazenamento, o acesso e o uso das informações, ou seja, são tecnologias usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações, das mais diversas formas, na indústria, no comércio, no setor de investimentos e na educação, tanto no processo de ensino e de aprendizagem como na educação a distância (p. 210).

Segundo Pombo e Martinho (2009), as TIC podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Assim, a utilização das TIC visa valorizar “os processos de compreensão de conceitos e fenómenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som” (Pombo & Martinho, 2009).

Neste sentido, a utilização das TIC no ensino vem abrir um vasto número de possibilidades e estratégias a ser desenvolvidas que visem a curiosidade em aprender e uma melhor compreensão por parte dos alunos. Pode-se, assim, usar as novas tecnologias a que se tem acesso para ensinar de forma diferente, recorrendo a estratégias e recursos diferenciados.

Segundo Miranda (2007), a introdução de novos meios tecnológicos no ensino pode produzir efeitos positivos na aprendizagem, porque se pensa que os novos meios irão modificar o modo como os professores estão habituados a ensinar e os alunos a aprender. Deste modo, o professor deve criar estratégias de ensino, como as novas tecnologias, que promovam o ensino e um melhor esclarecimento para os alunos.

Nesse sentido, é essencial que a escola enquanto formadora de seres humanos escolarizados sofra alterações, ou seja, a escola deve adotar novos métodos de ensino com base nos recursos humanos e materiais que surgem no mercado, nos quais se destacam, dentro das novas tecnologias, os *smartphones*, *tablets* e computadores, sendo este último o recurso ao qual os professores mais recorrem na elaboração das suas aulas. Segundo Ponte (1997) citado por Pombo e Martinho (2009), muitos professores veem o computador como um potencial substituto. Contudo, esta visão deve ser contornada, pois o uso das TIC, em que se inclui o computador, devem ser utilizadas como recursos de complementação e motivação dos alunos face aos conteúdos a lecionar. Segundo os mesmos autores, o computador é apenas um instrumento que cria novas possibilidades de trabalho e novas responsabilidades ao professor e o obriga a um esforço permanente de atualização e formação.

O uso das TIC, nomeadamente dos *smartphones*, por parte dos alunos são utilizadas como meio de comunicação e diversão, mas não menos importante, como meio de acesso ao lecionado na sala de aula, como o caso dos *PowerPoint* apresentados pelo professor. Segundo Pombo et al. (2017, p. 20), “a difusão dos dispositivos móveis (como tabletes e telemóveis) é tal que mesmo crianças pequenas já começam a tornar-se utilizadores digitais fluentes, impressionando-nos com a rapidez com que entendem os seus mecanismos e os manipulam”. Assim, a utilização dos dispositivos móveis por parte dos alunos é uma realidade que estes adquiriram para o seu dia-a-dia trazendo-os para o espaço escolar.

Os dispositivos móveis são utilizados como ferramenta de ensino e de aprendizagem por parte dos alunos. Segundo Sharma e Kitchens (2006) citado por Costa, Xavier e Carvalho (2014, p. 202), o *mobile learning* é um processo de aprendizagem que enfatiza as vantagens dos dispositivos móveis, das tecnologias de comunicação ubíquas e das interfaces inteligentes. Segundo Geddes (2004) citado por Costa, Xavier e Carvalho (2014, p. 202), entende-se por *mobile learning* “a aquisição de qualquer conhecimento e habilidade através da utilização de tecnologia móvel, em qualquer lugar, a qualquer hora, resultando em uma alteração do comportamento do aprendiz que pode indicar o resultado de aprendizagens”.

Neste sentido, vários estudos têm sido realizados com a finalidade de se perceber de forma mais explícita a importância das TIC na educação e na sala de aula, um exemplo de um estudo nacional é o de Loureiro, Pombo, Barbosa & Brito (2010). Assim, os estudos realizados neste campo “demonstram como a utilização dos dispositivos móveis pode trazer enormes benefícios para a educação, permitindo aos alunos aprender fora dos muros da escola” (Lobato & Pedro, 2012, p. 331). Segundo Pombo et al. (2017, p. 21), “tem sido demonstrado que a utilização das tecnologias em circunstâncias adequadas pode promover a aprendizagem, quando valorizada dentro dos contextos formais, no interior e no exterior da sala de aula, sendo fundamental que se encontre um equilíbrio quanto à utilização destas tecnologias em Educação”.

É, assim, numa perspectiva de relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS) que a utilização das TIC se enquadra no Projeto EduPARK em contexto de educação formal *outdoor*. O Projeto EduPARK “pretende contribuir para a integração das tecnologias nas rotinas de aprendizagem dos alunos, com vista à construção de conhecimento e ao desenvolvimento de competências relevantes, tais como a resolução de problemas, o questionamento, o pensamento crítico, analítico e criativo, a colaboração e o trabalho de equipa” (Pombo et al., 2007, p. 22).

As novas tecnologias podem e devem ser instrumentos de ensino a vários níveis e para as diferentes disciplinas do currículo. Uma vez que, o desenvolvimento tecnológico está a ocupar um lugar bastante significativo na sociedade atual e a sua utilização por parte dos alunos é cada vez mais realizada de forma natural, tanto em casa como na escola.

1.2.1. Realidade Aumentada

Com o desenvolvimento da sociedade assistiu-se a um avanço significativo das tecnologias, nomeadamente, das aplicações computacionais. Assim, o indivíduo começou a utilizar o computador, de modo a descobrir para além do mundo em que está inserido. Segundo Kirner & Siscoutto (2007, p. 3), “o computador eletrónico trouxe um novo processo sofisticado de interação com as aplicações, exigindo conhecimento simbólico (abstrato) e necessidade de treinamento, uma vez que o conhecimento do mundo real já não era suficiente”.

Numa primeira fase esta tecnologia desenvolvida apenas permitia o contato entre o indivíduo e o computador como refere Kirner & Siscoutto (2007, p. 4) “as primeiras interfaces computacionais, usadas nas décadas de 40 e 50, eram baseadas em chaves e lâmpadas, que permitiam uma comunicação com o computador baseada em linguagem de máquina”. Nas décadas seguintes, 60, 70 e 80, surgiram novas ferramentas em que se salienta nesta evolução o *Windows* que permanece até aos dias atuais. Esta aplicação “apesar de interessante e de ter bom potencial de uso, a interface *Windows* fica restrita à limitação da tela do monitor e ao uso de representações como menus e ícones” (Kirner & Siscoutto, 2007, p. 4).

No sentido de se transcender a tela dos computadores surgiu a realidade virtual como uma nova relação entre o indivíduo e os computadores “na medida em que, usando representações tridimensionais mais próximas da realidade do usuário, permite romper a barreira da tela, além de possibilitar interações mais naturais” (Kirner & Siscoutto, 2007, p. 4). Contudo, como a realidade virtual não possuía todos os equipamentos necessários para a sua utilização não foi aceite pelos usuários que sentiram alguns embaraços na sua utilização.

Na década de 90 surge a RA, o que permitiu “a sobreposição de objetos e ambientes virtuais com o ambiente físico, através de algum dispositivo tecnológico” (Kirner & Siscoutto, 2007, p. 5).

Segundo Kirner & Siscoutto (2007) citando Insley (2003) e Milgran (1994), define-se RA como o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real, uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador, a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais e um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço (p. 10).

A RA permite, assim, uma interação mais fácil e próxima entre o mundo virtual e o mundo real com a “vantagem de permitir o uso de ações tangíveis e de operações multimodais, envolvendo voz, gestos, tato, etc, facilitando o trabalho do usuário sem a necessidade de treinamento” (Kirner & Siscoutto, 2007, p. 6, citando Kawashima, 2001).

É neste sentido que no Projeto EduPARK se recorrerá à RA de forma a criar uma interação por parte dos seus utilizadores entre o mundo virtual e o mundo real no contexto do Parque Infante D. Pedro com recurso a dispositivos móveis.

1.2.2. Contexto: Projeto EduPARK

O Projeto EduPARK está a ser implementado no Parque Infante D. Pedro da cidade de Aveiro e terá a duração prevista de 36 meses, compreendidos entre 1 de junho de 2016 e maio de 2019 (edupark.web.ua.pt).

O Parque Infante D. Pedro situa-se no distrito de Aveiro mais concretamente na freguesia da Glória encontrando-se num bom estado de conservação. Este parque “também é conhecido entre os populares como Parque Municipal ou Jardim” (Pombo et al., 2017, p. 31, citando Neves, Semedo, & Arroiteia, 1989) ou Parque da Cidade ou Parque da Macaca, sendo este o termo popularmente usado por outrora ter existido uma macaca no parque. A construção do parque foi realizada na antiga propriedade dos frades franciscanos a partir dos anos 60 do séc. XIX, nomeadamente, em 1862, num local que pertencia ao convento de Santo António. Este local possuía vários recursos que se tornaram nos pontos mais atrativos de visita do parque. Desses locais destaca-se a ribeira que atravessava o parque, que se utilizou para um espaço com lagos, e o vasto arvoredo existente no local. Na sua construção destaca-se ainda o coreto de Arte Nova tardia, a escadaria com uma fonte, a cascata e alguns painéis de azulejos, a Avenida das Tílias e a Casa de Chá.

A localização do Parque Infante D. Pedro faz deste um local bastante visitado pelos turistas que passam pela cidade de Aveiro, uma vez que, possui um acesso facilitado quer a pé, de autocarro turístico, táxi ou mesmo de automóvel privado. Possui ainda um vasto leque de hotéis, pensões,

restaurantes e outros recursos numa área reduzida e de fácil acesso, bem como cafeterias, banheiros e jogos infantis dentro do próprio parque.

No que diz respeito às atividades que o parque proporciona, estas passam pela observação da fauna e da flora, caminhada, excursões, férias e, para os amantes de fotografia, possui belas paisagens.

Deste modo, pela quantidade de recursos que este parque tem para oferecer, o Projeto EduPARK pretende aproveitar este espaço de lazer para que as pessoas possam construir aprendizagens e (re)construir o conhecimento acerca do mesmo.

O Projeto EduPARK - “*Mobile Learning*, Realidade Aumentada e *Geocaching* na Educação em Ciências – um projeto inovador de investigação e desenvolvimento” tem como principal desafio “criar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através da criação de uma aplicação interativa em Realidade Aumentada” (Pombo et al., 2017, p. 17). Citando os mesmos autores, para a elaboração e execução destas estratégias recorrer-se-á “a dispositivos móveis, suportando atividades baseadas em *Geocaching*” (2017, p. 17). Esta aplicação “será explorada por professores e alunos, desde o ensino básico ao superior, com utilidade também no domínio do turismo/público em geral” (Pombo et al., 2017, p. 17), uma vez que, o contexto em que estas atividades estão inseridas é num espaço aberto a toda a sociedade.

Deste modo, a expectativa fulcral do projeto é fazer a ligação da tecnologia, usada cada vez mais pelos alunos, com as práticas de ensino em espaços de educação que vão para além da comum sala de aula. Segundo Pombo et al. (2017), o projeto “propõe uma exploração que conjuga práticas educativas com tecnologias, em espaços verdes, no Parque Infante D. Pedro de Aveiro” (p. 17). Com esta junção, o projeto pretende “potenciar as aprendizagens que deixam de ter lugar exclusivamente em sala de aula e se movem para espaços que os alunos exploram fisicamente, estabelecendo ligações com os conteúdos curriculares e com os colegas que com eles os partilham” (<http://blogs.ua.pt/cidtff/index.php/2016/04/15/>).

Em suma, com a implementação deste projeto pretende-se que a visão do ensino em Portugal e no estrangeiro consiga transcender o ensino conhecido em espaços de educação de sala de aula e que este projeto revele boas práticas educativas, onde se valorizam as interações digitais e sociais através da utilização de tecnologia inovadora, combinando os mundos real e virtual, o que poderá desencadear novos desafios, alargar horizontes e oportunidades para a Educação, em particular a Educação em Ciência (Pombo, 2016).

Para a realização deste projeto recorreu-se a vários financiamentos, dos quais já foram aprovados o financiamento por parte da Fundação para a Ciência e Tecnologia I.P. e do Fundo Europeu de

Desenvolvimento Regional (FEDER), no âmbito do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização. Este projeto encontra-se em desenvolvimento na Universidade de Aveiro, nomeadamente, no Departamento de Educação e Psicologia, sendo constituído por 15 investigadores de diferentes áreas de estudo (Educação, Biologia e Informática). Foi com o apoio da equipa do EduPARK que foi possível desenvolver a aplicação móvel que integrou o GD desenvolvido no âmbito deste trabalho de estágio.

1.3. A Etnomatemática e a Educação Matemática

Foi na Austrália, nomeadamente em Adelaide, no Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado no mês de agosto de 1984, que o professor Ubiratan D’Ambrósio, de entre novas tendências apresentadas para a Educação em Matemática, como “Matemática e Sociedade”, “Matemática para todos” e “História da Matemática e de sua pedagogia”, apresentou o seu Programa de Pesquisa Etnomatemática.

O conceito de Etnomatemática foi mencionado pela primeira vez pelo brasileiro Ubiratan D’Ambrósio quando este procurou relacionar o conhecimento matemático com o contexto histórico, cultural e educacional de cada ser humano.

Para D’Ambrósio (2001), não existe uma História da Matemática como um processo, mas sim como um registro seletivo dos fatos e das práticas que serviram para esta apropriação. Deste modo, a matemática é entendida por cada povo de acordo com as suas origens e cultura por condicionarem os meios utilizados para as necessidades de sobrevivência de cada povo. Segundo D’Ambrósio (2002), a aventura da espécie humana é identificada com a aquisição de estilos de comportamentos e de conhecimentos para sobreviver e transcender nos distintos ambientes que ela ocupa (p. 22), ou seja, a palavra Etnomatemática surge na junção de três palavras “etno”, do grego referente a contexto cultural, “matema”, também do grego significa explicar/aprender/conhecer e “tica” sugerida pela palavra techne que é a mesma raiz de arte e técnica.

Desde cedo o Homem utilizou vários processos de caça, pesca e construção, salientando-se o exemplo usado por Ubiratan D’Ambrósio ao referir que a Etnomatemática surge no “ato de um australopiteco ao escolher e lascar um pedaço de pedra, com o objetivo de descarnar um osso” (Pereira & Bandeira, s.d., citando D’Ambrósio, 2001). Neste processo que analisado de um ponto de vista superficial nos remete para uma necessidade básica de sobrevivência, segundo D’Ambrósio (2001), a mente matemática se revelou, ou seja, os povos desde cedo começaram a utilizar a Matemática em situações do seu quotidiano.

Deste modo, a Etnomatemática surge em resposta à evolução da espécie humana. Uma vez que, ao longo dos tempos os diferentes povos tiveram a necessidade de pensar e desenvolver diferentes instrumentos e técnicas que permitissem a sua sobrevivência. Neste sentido, a Etnomatemática refere-se a uma perspetiva em que se estabelece uma relação entre a sociedade, cultura, matemática e o ensino desta. De modo a se estabelecer esta relação, surge o Programa Etnomatemática, em que o ensino aparece como um dos principais focos tendo em conta o contexto em que o mesmo se pratica.

Segundo D'Ambrósio (2005), o Programa Etnomatemática define-se como uma proposta de teoria do conhecimento, pois “um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas” (p. 102). Assim, o Programa Etnomatemática é sustentado pela análise de práticas matemáticas nos seus diversos ambientes culturais, tendo-se ampliado o programa para a análise de diversas formas de conhecimento, em que se refere o desenvolvimento da ciência nas condições em que esta é concebida. “Assim, poderíamos dizer que Etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender em diversos contextos culturais” (D'Ambrósio, 1993). Deste modo, a Etnomatemática explica a ligação existente entre a cultura, os povos e o conhecimento adquirido por estes, mas contribuiu também para o ensino da Matemática. Segundo Gerdes (2007), “a Etnomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturas, tanto de homens como de mulheres” (p. 11). Citando o mesmo autor, a “Etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola” (2007, pp. 11-12), ou seja, a motivação para o ensino de uma criança deve relacionar-se com os conhecimentos escolares que esta possui, bem como com as suas próprias vivências.

Assiste-se a uma transformação significativa da sociedade, uma vez que, se está a passar por um processo de mundialização que atinge os aspetos económicos e financeiros, que se refletem nas novas tecnologias da informação e comunicação e na educação. Os sistemas de ensino pretendem a aquisição de conhecimentos por parte dos alunos que se efetua de diversas formas de acordo com a cultura em que os alunos estão inseridos e a época em que o conhecimento é adquirido. As estratégias e a forma de ensinar devem complementar-se com os interesses dos alunos recorrendo ao meio natural em que os mesmos se encontram inseridos. Tal como afirma D'Ambrósio (2005) a educação é a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural.

Neste sentido, a Matemática desenvolveu-se pela espécie humana no decorrer da história, uma vez que, o ser humano é o resultado de processos culturais que sofreram alterações com a evolução da espécie humana e dos meios disponibilizados para a sua sobrevivência. Posto isto, a

ciência evoluiu, em que se destaca a Matemática, por esta se encontrar presente no quotidiano dos diferentes povos. No que se refere à educação, esta é um estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais (D'Ambrósio, 2005). Deste modo, o ensino da matemática deve responder da mesma forma a todos os níveis sociais, atendendo aos aspetos sócio culturais em que o aluno vive. Este facto é visível nas escolas atuais, pois a diversidade cultural presente na mesma escola encontra-se com maior frequência, em que se podem encontrar alunos de diferentes nacionalidades, religiões, costumes e etnias.

Nesta linha de pensamento Ubiratan D'Ambrósio desenvolveu a relação entre a Matemática e a Cultura, em que o professor deve aproximar o ensino da Matemática com o quotidiano dos alunos de modo a se obter uma educação com sucesso. Segundo Gerdes (2012) deve existir uma simbiose entre a escola e o mundo da criança, facilitando a integração, no sentido de se dar valor aos conhecimentos e habilidades já adquiridos pelas crianças. É neste sentido que o professor Ubiratan D'Ambrósio (2003) afirma que a criança ao chegar à escola primária já possui experiências e conhecimentos criativos que devem ser aproveitadas para o processo de ensino e aprendizagem, contudo nem sempre essas experiências são utilizadas em contexto escolar. Assim, seria vantajoso que o professor partisse dos conhecimentos prévios dos alunos para a partir destes reconstruir os conhecimentos já adquiridos pelos mesmos e, deste modo, motivar os alunos em sala de aula para as aprendizagens a realizar interligando-as com o ambiente cultural que os rodeia.

Segundo Orey & Rosa (2002/2003), a Etnomatemática pode ser caracterizada como uma forma de entendimento do pensamento matemático dos grupos culturais e a modelação atua como uma ferramenta que se torna importante para que os indivíduos possam atuar e agir no mundo. A Etnomatemática e a Educação Matemática adequam-se, assim, às situações do quotidiano que foram sendo adquiridas pelos grupos culturais ao longo dos tempos tendo como finalidade contextualizar na cultura dos indivíduos os conhecimentos adquiridos, possibilitando aprendizagens significativas.

É de salientar que este conceito foi fundamental no desenvolvimento e desenho do GD que foi implementado no Parque Infante D. Pedro no âmbito do Projeto EduPARK, sendo este um espaço cultural da região. Deste modo, neste estudo associa-se a Educação à Matemática e à Cultura.

1.3.1. Dimensões da Etnomatemática

As dimensões apontadas pelo professor Ubiratan D'Ambrósio (2002) são: a dimensão conceitual, a dimensão histórica, a dimensão cognitiva, os desafios do quotidiano, a dimensão epistemológica, a dimensão política e a dimensão educacional.

- No que se refere à dimensão conceitual, esta pretende explicar como surgiu o conceito de matemática sendo a Etnomatemática “um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática” (D’Ambrósio, 2002, p. 27). Assim, este surgiu em resposta às necessidades básicas de sobrevivência que os diferentes povos utilizaram para poder obter, essencialmente, alimento. Citando o mesmo autor, “a matemática, como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana” (2002, p. 27). Deste modo, a espécie humana com base nos conhecimentos prévios do mundo real constrói instrumentos que, de acordo com os materiais (artefactos) e a criatividade (mentefatos) para a construção dos mesmos, permitem dar resposta às necessidades de sobrevivência. Com a evolução da espécie humana as experiências e a forma de pensar desenvolvem-se. Mencionando D’Ambrósio, a realidade percebida por cada indivíduo da espécie humana é a realidade natural, acrescida da totalidade de artefactos e de mentefatos (experiências e pensares), acumulados por ele e pela espécie (cultura) (2002, p. 28).

- A dimensão histórica surge no seguimento da dimensão conceitual, uma vez que se podem encontrar diferentes instrumentos provenientes de acordo com o conhecimento dos diferentes povos. Destacam-se os povos egípcios, babilónicos, judeus, gregos e romanos. Com os contributos dos vários povos as ideias e instrumentos usados foram-se substituindo e aperfeiçoando, é o exemplo do raciocínio quantitativo dos babilónicos que deu lugar ao raciocínio qualitativo dos gregos durante a Idade Média. É de salientar o método de contagem pelos dedos das mãos e, muitas vezes, dos pés dos indígenas brasileiros que satisfaziam as necessidades do quotidiano ainda utilizado no tempo atual.

- A dimensão cognitiva refere-se às ideias matemáticas como “comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar” (D’Ambrósio, 2002, p. 30) como as formas de pensar dos diferentes povos. Neste sentido, muitos estudos centram-se na questão “O que é pensar?” em que os primatas são alvo de muitas das pesquisas realizadas. Citando o mesmo autor, “nota-se nos primatas a emergência de um pensamento de natureza matemática, privilegiando o quantitativo” (2002, p. 31). Este pensamento matemático revelou-se aquando, como já foi referido anteriormente, o australopiteco lascou um pedaço de pedra para retirar o alimento de um animal morto. Com o desenvolvimento de vários instrumentos e com a comunicação e troca de ideias dos grupos pode-se referir que passou a existir um conhecimento partilhado pelas diferentes comunidades. Assim, surge um pensamento matemático face aos instrumentos construídos de sobrevivência e aos conhecimentos aplicados na construção dos mesmos. A este conhecimento partilhado entre os grupos dá-se o nome de cultura que D’Ambrósio define como “o conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados” (2002, p. 32).

- Os desafios do cotidiano referem-se à relação existente entre os indivíduos e o meio ambiente, uma vez que, conhecendo o meio ambiente em que estamos inseridos torna-se mais fácil obter alimento e proteção. Deste modo, foram-se desenvolvendo técnicas e instrumentos necessários à sobrevivência dos indivíduos. Citando D'Ambrósio (2002), a matemática passou a ser usada como um recurso no cotidiano dos indivíduos pois "foram se desenvolvendo idéias matemáticas, importantes na criação de sistemas de conhecimentos e, conseqüentemente, comportamentos, necessários para lidar com o ambiente, para sobreviver, e para explicar o visível e o invisível" (p. 35). A utilização desses instrumentos manifesta-se de igual forma no mesmo grupo, mas difere nos instrumentos utilizados por grupos diferentes. Isto é, a Etnomatemática usada por cada grupo está diretamente relacionada com o local onde os mesmos habitam. Como diz D'Ambrósio (2002),

*O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas **tics** de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o **matema** próprio ao grupo, à comunidade, ao **etno**. (p. 35)*

- No que se refere à dimensão epistemológica, esta surge no sentido de explicar a evolução do conhecimento adquirido pelos povos ao longo dos tempos. Assim, "sistemas de conhecimento são conjuntos de respostas que um grupo dá às pulsões de sobrevivência e de transcendência. São os fazeres e os saberes de uma cultura" (D'Ambrósio, 2002, p. 37). A relação entre os fazeres e os saberes pode ser vista como a conexão entre o empírico e o teórico.

Segundo D'Ambrósio (2002), essa relação resume-se nas três questões que passo a citar:

1. Como passamos de observações e práticas *ad hoc* para experimentação e método?
2. Como passamos de experimentação e método para reflexão e abstração?
3. Como procedemos para invenções e teorias?

(p. 37)

Assim, estas três questões são o suporte que explica a evolução do conhecimento.

- Em relação à dimensão política, com o passar dos tempos começaram a haver culturas que se sobrepunham às outras, ou seja, povos como os gregos e os romanos tinham mais poder em relação a comunidades minoritárias. Foi na passagem do século XV para o século XVI que, citando D'Ambrósio (2002), o Império Romano, impondo as suas maneiras de responder aos pulsões de sobrevivência e de transcendência, mostrou-se eficiente no encontro com outras

culturas, tendo sucesso na conquista e na conversão religiosa, e, conseqüentemente, na expansão de seu poder (p. 39). É com esta conquista do Império Romano que se inicia o processo de globalização do planeta. Assiste-se a uma dimensão política em que o poder do conquistador prevalece sobre o poder do conquistado. Do mesmo modo, nas escolas existem crianças de culturas e classes sociais menos valorizadas que para atingir os resultados propostos devem integrar-se na cultura da escola. Este facto leva a que os resultados pretendidos nem sempre sejam os esperados por haver a discriminação de umas culturas perante outras. Deste modo, a vertente mais importante da Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio salienta que “reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes” (2002, p. 42).

- Nesta perspectiva, a dimensão educacional surge no sentido de através da cultura do outro se favorecer e enriquecer a própria cultura dos indivíduos. A Etnomatemática não pretende substituir qualquer disciplina de matemática aprendida nas escolas, mas “incorporar a matemática do momento cultural, contextualizada, na educação matemática”.

Neste sentido, a Proposta Pedagógica da Etnomatemática pretende “fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora. Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural” (Medeiros & Batista, 2003, citando D'Ambrósio, s.d.).

1.3.2. Educação Matemática Realista

A Educação Matemática Realista surge na Holanda como resposta ao movimento da Matemática Moderna nos anos 70. Centra-se numa teoria de ensino e aprendizagem em Educação Matemática e teve como fundador Hans Freudenthal (1905-1990). O fundador desta corrente de Educação Matemática era um matemático e educador alemão, doutorado na Universidade de Berlim e desenvolveu a sua carreira académica e as suas teorias na Holanda.

O conhecido Dr. Hans Freudenthal como criador da Educação da Matemática Realista teve influências de vários autores como Decroly, Dewey, Pierre y Dina Van Hiele, Lagenveld, Castelnuovo E., Petersen e Kry Van Perreren. Com as novas teorias defendidas pelo Instituto Freudenthal, o ensino da Matemática na Holanda começou a ser visto de forma diferente dando início a uma nova reforma de como ensinar Matemática nas escolas holandesas.

Assim, este novo ensino da Matemática centrava-se em quatro princípios base mencionados por Freudenthal (1968) citado por Goerch & Bisognin (2014):

- Matemática como atividade humana;

- Ensino e aprendizagem como princípio de reinvenção;
- Aprendizagem matemática por meio de matematização;
- Reinvenção de ferramentas matemáticas por meio da matematização progressiva.

Com a análise e interpretação dos princípios que serviram de base para a Educação Matemática Realista, pode-se concluir que a matemática deve ser estudada como uma ação que o ser humano desenvolve recorrendo a aspetos da realidade e não como um programa que tem de ser lecionado em que o objetivo é o professor ditar os conteúdos para que os alunos adquiram todos os conhecimentos presentes no programa.

Neste sentido, citando Matos e Serrazina (1996), a matemática realista “é muito influenciada pelo que designam como tendência empírica, [...], escolhendo como ponto de partida para as atividades matemáticas as experiências diárias da criança” (p. 118).

Numa outra perspetiva, Paulus Gerdes (2007) afirma que a “Etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola” (pp. 11-12). É deste modo que a Etnomatemática e a Educação Matemática Realista se interrelacionam pois ambas visam dar maior importância ao contexto e vivências da criança e, assim, utilizar esses conhecimentos como base para o ensino da matemática.

É importante salientar segundo Goerch & Bisognin (2014) citam Freudenthal (1968) que “a matemática deve ser ligada à realidade, permanecer perto da criança e ter ligação com a sociedade, para que, dessa forma, tenha valor para a humanidade”. Surge, assim, a ideia de que a Matemática deve ser pensada como uma atividade humana denominada por Freudenthal como sendo o processo de matematização, ou seja, a “organização da realidade com significado matemático” (Freudenthal, 1973, citado por Goerch & Bisognin, 2014).

Segundo Lucas e Batista (2011) citado por Goerch & Bisognin (2014), matematização refere-se à “atividade matemática que possibilita a organização e a estruturação dos fenómenos naturais pertencentes à realidade complexa, por meio de uma identificação de regularidades, padrões, relações e, posteriormente, estruturas matemáticas” (p. 455).

O processo de matematização surge em resposta à compreensão de que o ensino e a aprendizagem da Matemática passam por diversas etapas que se relacionam com os contextos reais dos alunos.

É neste sentido que a Educação Matemática Realista se relaciona com a Modelação Matemática. Segundo Bassanezi (2002) citado por Goerch & Bisognin (2014), entende-se por Modelação

Matemática “o processo de criar modelos a partir de um problema oriundo da realidade do estudante”.

Deste modo, o processo de matematização salienta o facto de existir um ensino da Matemática igual para todos e compreender que a aprendizagem desta área de ensino passa por diversas etapas que estão diretamente relacionados com os contextos de cada aluno. A ligação entre estes contextos e o ensino e aprendizagem da Matemática propõe que haja uma atividade de “reinvenção guiada” no processo de matematização.

Neste sentido, a aprendizagem da Matemática pelo processo de matematização detém de duas características principais a serem realizadas pelos alunos, a reflexão e a formação de conceitos. A característica mencionada inicialmente refere-se às técnicas, estratégias e procedimentos utilizados pelo aluno para a resolução do problema, assim como, o confronto das suas ideias e conhecimentos com os restantes colegas e, por conseguinte, a capacidade de interpretação do resultado obtido em relação com o contexto que serviu de ponto de partida para o problema. Posto isto, a formação de conceitos refere-se à associação dos conceitos matemáticos com o problema apresentado inicialmente de acordo com um determinado contexto da realidade.

Tal como a Educação Matemática Realista, também no âmbito da Etnomatemática se atribui um valor significativo ao contexto pelo que se pode constatar com a dimensão histórica e cultural dos indivíduos. Segundo D’Ambrósio (1993), “a Incorporação da Etnomatemática à prática de educação matemática exige, naturalmente, a liberação de alguns preconceitos sobre a própria Matemática” (p. 48). É neste sentido que “a adoção de uma forma de ensinar mais dinâmica, mais realista e menos formal, mesmo no esquema de disciplinas tradicionais, permitirá atingir objetivos mais adequados à nossa realidade” (D’Ambrósio, 1993, p. 48).

Em suma, segundo Treffers e Goffree (1985); Treffers (1987), citados por Matos e Serrazina (1996), a matemática realista assenta em cinco aspetos essenciais:

- O lugar dominante ocupado por problemas de contexto, servindo quer como fonte e um campo de aplicação de conceitos matemáticos;
- A atenção prestada ao desenvolvimento de modelos de situação, esquemas e simbolização;
- Na ampla contribuição dada pelas crianças através das suas próprias produções e construções que os conduzem dos métodos informais para os formais;
- O carácter interativo do processo de aprendizagem;
- A interligação entre os diferentes tópicos matemáticos.

(p. 119)

Assim, no presente estudo as produções realizadas pelos alunos em contextos diferentes, sala de aula e Parque Infante D. Pedro, serão analisadas de modo a estudar qual o contributo das tarefas realizadas no contexto de educação formal *outdoor* para minimizar as dificuldades dos alunos, bem como a motivação dos mesmos nestes contextos.

1.4. Conceito de Adequação Didática

Segundo Godino, Batareno & Font (2008) a investigação em Educação Matemática pretende perceber os fatores que condicionam os processos de ensino e aprendizagem da matemática e o desenvolvimento de programas de melhoria destes processos (p. 8). Para que se possa atingir este objetivo a Educação Matemática não deve ser vista como um processo autónomo, mas em ligação com outras áreas como a Psicologia, a Pedagogia, a Filosofia ou a Sociologia (Godino, Batareno & Font, 2008, p.8). Os mesmos autores referem também que a Educação Matemática deve ainda centrar-se “numa análise da natureza dos conteúdos matemáticos, seu desenvolvimento cultural e pessoal, particularmente no âmbito das instituições escolares” (2008, p.8).

Neste sentido, o Enfoque Ontossemiótico pretende ajudar na análise do desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos fornecendo “ferramentas, provenientes de conhecimentos teóricos distintos, que, em conjunto, permitam analisar o pensamento matemático e as situações e os fatores que influenciam o seu desenvolvimento” (Costa, 2015, p. 29 citando Godino, Batareno & Font, 2001, Godino, 2011).

A adequação didática inclui-se num dos níveis de análise do Enfoque Ontossemiótico como uma ferramenta que permite a passagem de uma “didática descritiva-explicativa para uma didática normativa, isto é, uma didática que se oriente para a intervenção efetiva na aula” (Godino, 2011, p. 5). Assim, permite auxiliar no desenvolvimento de planificação de modo a nortear o processo de ensino e aprendizagem em diversas áreas curriculares.

Neste sentido, a adequação didática é definida pela articulação coerente e sistemática das seis dimensões principais e pelas diversas componentes das mesmas.

Segundo Godino (2011), as diversas componentes da adequação didática são: a adequação epistémica, cognitiva, afetiva, interacional, mediacional e ecológica.

- A adequação epistémica refere-se com “a medida em que os significados institucionais implementados (ou pretendidos) representam bem um significado de referência” (Godino, 2011, p. 8). Esta dimensão atribui um papel importante à situação problema, uma vez que, é esta que permite a resolução dos problemas de acordo com as vivências dos indivíduos. É

neste sentido que a adequação epistémica se relaciona com a Teoria de situações didáticas e com a Educação Matemática Realista visto que “nestas teorias e em diversas propostas curriculares, propõe-se o uso de situações – problemas como meio de contextualizar as ideias matemáticas e criá-los a partir da atividade de resolução, comunicação e generalização das soluções” (Godino, 2011, p. 9).

Na tabela 1 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação epistémica.

Tabela 1 – Adequação epistémica

| Componentes | Indicadores |
|---|---|
| Situações-problema | <ul style="list-style-type: none"> - Recorre a uma contextualização/problematização adequada; - Propõe-se situações geradoras de problemas. |
| Linguagem | <ul style="list-style-type: none"> - Usa linguagem adequada e variada (verbal, gráfica e simbólica); - Nível de linguagem apropriada para os alunos a que se dirige; - Propõe-se situações de expressão matemática e interpretação. |
| Regras (Definições, proposições, procedimentos) | <ul style="list-style-type: none"> - Apresenta definições claras e adequadas (definições, procedimentos e propriedades) ao nível de ensino a que se dirige; - Apresenta-se os enunciados e procedimentos fundamentais do tema tendo em conta o nível de ensino; - Explica, comprova e demonstra de forma adequada. |
| Argumentos | <ul style="list-style-type: none"> - As explicações, análises e demonstrações são adequadas ao nível de ensino a que se dirige; - Promove situações de argumentação com os alunos. |
| Relações | <ul style="list-style-type: none"> - Relaciona os objetos matemáticos entre si (problemas, definições...); - Identificam-se e articulam-se os diversos objetos matemáticos utilizados nas aulas. |

- A adequação cognitiva está relacionada com o “grau em que os significados pretendidos/implementados estejam na “zona de desenvolvimento próxima” dos alunos, assim como a proximidade destes significados pessoais atingidos aos significados pretendidos/implementados” (Godino, Batareno & Font, 2008, p. 23). Assim, para que esta componente da adequação didática seja alcançada, deve existir uma relação entre os significados pessoais dos alunos e os pretendidos pela instituição de ensino.

Na tabela 2 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação cognitiva.

Tabela 2 - Adequação cognitiva

| Componentes | Indicadores |
|--|--|
| Conhecimentos prévios | - Tem em conta os conhecimentos prévios da turma; - Os conteúdos são adequados (grau de dificuldade adequado). |
| Adaptações curriculares para as diferenças individuais | - Promove o acesso a todos os alunos através da adaptação curricular e das diferenças individuais. |
| Aprendizagem | - Os diversos modos de avaliação indicam que os alunos se apropriam dos conhecimentos pretendidos: Competência comunicativa e argumentativa; Compreensão situacional; - Avalia a compreensão, a comunicação e competências; - Utiliza os resultados da avaliação para tomar decisões de forma a melhorá-los. |

- A adequação afetiva relaciona-se com “o grau de implicação, interesse e motivação dos alunos” (Godino, 2011, p. 11). Esta adequação será alcançada quando se utilizam “processos baseados no uso de situações-problemas que sejam de interesse para os estudantes” (Godino, Batareno & Font, 2008, p. 23), uma vez que se deverá dar importância aos conhecimentos já adquiridos pelos alunos.

Na tabela 3 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação afetiva.

Tabela 3 - Adequação afetiva

| Componentes | Indicadores |
|---------------------------|--|
| Interesses e necessidades | - As tarefas desenvolvidas são do interesse dos alunos; - São propostas situações para avaliar a utilidade da matemática no quotidiano. |
| Atitudes | - As tarefas desenvolvidas promovem a participação, responsabilidade, etc. dos alunos; - Favorece-se a argumentação em situações de igualdade dos alunos. |
| Emoções | - Promove-se a autoestima, evitando a repulsa, fobia e o medo pela Matemática. |

- A adequação interacional refere-se com “o grau em que os modos de interação permitem identificar e resolver conflitos de significado, favorecem a aprendizagem e o desenvolvimento de competências comunicativas” (Godino, 2011, p. 11). Deste modo, salienta-se a interação em sala de aula, nomeadamente, as interações professor-aluno e aluno-aluno. Segundo o autor citado, estas interações têm em conta o princípio de aprendizagem socio construtivista valoriza-se os momentos em que os alunos assumem a responsabilidade da aprendizagem orientada pelo professor.

Na tabela 4 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação interacional.

Tabela 4 - Adequação interacional

| Componentes | Indicadores |
|----------------------------|---|
| Interação docente-discente | - O professor comunica de forma adequada com os alunos permitindo que estes participem na dinâmica da aula e das tarefas propostas; - O professor utiliza diversos recursos retóricos e argumentativos para envolver e captar a atenção dos discentes. |
| Interação entre discentes | - Favorece o diálogo e a comunicação entre os alunos, evitando a exclusão. |
| Autonomia | - Apresenta momentos de autonomia em que os discentes assumem a responsabilidade do estudo, por exemplo, utilizam várias ferramentas para raciocinar, fazer conexões, resolver problemas e comunicá-los. |
| Avaliação formativa | - Observa com atenção e sistematicamente o progresso cognitivo dos alunos. |

- A adequação mediacional relaciona-se com o “grau de disponibilidade e apropriação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem” (Godino, 2011, p. 13). Assim, o uso da tecnologia é um recurso fundamental na aprendizagem da matemática, uma vez que “este meio pode influenciar positivamente o que é ensinado e, por sua vez, aumentar a aprendizagem dos alunos” (Godino, 2011, p. 13).

Na tabela 5 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação mediacional.

Tabela 5 - Adequação mediacional

| Componentes | Indicadores |
|---|--|
| Recursos materiais (manipuláveis, calculadoras, computadores) | - Utiliza materiais manipulativos e informáticos para contextualizar e motivar os alunos, permitindo o contacto com situações reais. |
| Número de discentes, horário e condições da sala de aula | - O número de alunos e a sua distribuição e o horário permitem a realização com sucesso das atividades. |
| Tempo (de ensino coletivo/tutorial, tempo de aprendizagem) | - O tempo é gerido de forma a ser suficiente para alcançar as aprendizagens pretendidas. |

- A adequação ecológica refere-se ao “grau em que um plano ou ação formativa para aprender Matemática é adequado dentro do contexto em que se utiliza” (Godino, 2011, p. 14). Assim, relaciona-se com o contexto em que o processo de ensino e aprendizagem ocorre bem como todos os aspetos externos ao mesmo.

Na tabela 6 apresentam-se alguns componentes e indicadores relevantes que permitem analisar a adequação ecológica.

Tabela 6 - Adequação ecológica

| Componentes | Indicadores |
|---|--|
| Adaptação do currículo | - Os conteúdos, a sua implementação e avaliação correspondem às diretrizes curriculares. |
| Abertura para a inovação didática | - Apresenta uma prática inovadora e reflexiva; - Integra as novas tecnologias, por exemplo, as TIC, no projeto educativo. |
| Adaptação socioprofissional e cultural | - As aprendizagens contribuem para a formação social-profissional dos alunos. |
| Educação para os valores | - Promove valores democráticos e o pensamento crítico. |
| Conexões intra e interdisciplinares | - Relaciona os conteúdos de forma intra e interdisciplinar. |

Este subcapítulo, onde se apresenta o conceito de adequação didática e seus indicadores (Godino, 2011), foi crucial quer na preparação das tarefas em sala de aula quer na preparação do desenho do GD implementado no âmbito do Projeto EduPARK no Parque Infante D. Pedro, bem como na reflexão final.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DO ESTUDO

Capítulo II – Enquadramento Metodológico do Estudo

Neste capítulo, de acordo com as questões e os objetivos da investigação, é realizada a descrição da metodologia utilizada no presente relatório de estágio. Numa fase inicial fundamenta-se a escolha por uma metodologia de natureza qualitativa em concreto num estudo de iniciação de investigação-ação. De seguida, faz-se referencia aos procedimentos adotados, nomeadamente, os participantes do estudo, as técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados utilizados.

2.1. Opções metodológicas

O presente estudo tem como principal finalidade compreender de que modo uma aplicação em RA influencia o interesse e motivação dos alunos em diversas atividades, bem como analisar as dificuldades e estratégias dos alunos no desenvolvimento das questões em dois contextos diferentes, sala de aula e Parque Infante D. Pedro. Para alcançar esta finalidade, definiram-se as questões de investigação já apresentadas.

De acordo com o problema, questões e objetivos já mencionados, o estudo que será desenvolvido centra-se na implementação de tarefas a serem desenvolvidas em sala de aula e também conduzidas para um contexto *outdoor*. Assim, com a tentativa de responder às questões enumeradas, o presente estudo insere-se no âmbito de um paradigma qualitativo ou interpretativo com principal enfoque na investigação qualitativa.

Segundo Coutinho (2015), “a investigação é uma atividade de natureza cognitiva que consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de indagação e que contribui para explicar e compreender os fenómenos sociais” (p. 7).

De acordo com Bogdan & Biklen (1994), “a investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos” (p. 16). Este ramo da investigação, ainda citando os mesmos autores, agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Assim, “os dados recolhidos são designados por *qualitativos*, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo estatístico” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 16) recolhidos por observação direta do investigador de tudo o que observa de forma natural com influência do contexto em que ocorrem.

Neste sentido, os dados de análise são recolhidos aquando do desenvolvimento das atividades. Assim, os investigadores “recolhem normalmente os dados em função de um contacto aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 16).

No sentido de descrever a investigação qualitativa, Bogdan & Biklen (1994, p. 47-51) definem cinco características essenciais:

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

As características mencionadas adequam-se ao presente estudo, de acordo com o que se explicita seguidamente:

1. No estudo apresentado, a fonte direta dos dados é uma turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB em que a observação direta feita pela investigadora é uma das principais técnicas de recolha de dados.
2. Os dados recolhidos correspondem a produções escritas e registos audiovisuais das aulas, bem como os dados recolhidos por observação direta da investigadora e das respostas aos inquéritos por questionário aplicados aos alunos. Assim, os dados serão apresentados de forma descritiva em relação ao que foi acontecendo.
3. No presente estudo, como já referido, pretende-se compreender de que modo uma aplicação em RA influencia o interesse e motivação dos alunos em diversas atividades, bem como analisar as dificuldades e estratégias dos alunos no desenvolvimento das questões em dois contextos diferentes, sala de aula e Parque Infante D. Pedro.
4. Com este estudo importa analisar as produções dos alunos no sentido das estratégias utilizadas para resolver as tarefas propostas e dificuldades sentidas.
5. Os dados foram recolhidos de modo a dar a conhecer o interesse, motivação e ideias dos alunos no estudo.

2.1.1. Investigação-Ação

O presente estudo insere-se numa iniciação à Investigação-Ação (I-A). Vários autores têm tentado encontrar a definição que melhor descreve a I-A, da qual se destaca a definição citada por Coutinho (2015, p. 363):

- Coutinho (2005), refere que “trata-se de uma expressão ambígua, que se aplica a contextos de investigação tão diversificados que se torna quase impossível [...] chegar a uma “conceptualização unívoca”” (p. 219).

Neste sentido, segundo Coutinho, a I-A pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica (2015, pp. 363-364). Ainda segundo a mesma autora, a I-A “é um processo em que os participantes analisam as suas próprias práticas educativas de uma forma sistemática e aprofundada, usando técnicas de investigação” (2015, p. 363).

A I-A relaciona-se com o presente estudo pois a professora, que neste caso, também é a investigadora, procura encontrar a resposta para a questão colocada inicialmente, bem como as dificuldades que possam surgir. Isto é, a investigadora ao praticar a sua investigação está também a participar na ação. Uma vez que a observação se constitui no papel da investigadora, a recolha de dados foi feita por mim e pela colega estagiária e a análise dos dados foi realizada por mim.

Citando Lomax (1990), que define a I-A como “uma intervenção na prática profissional com a intenção de proporcionar uma melhoria” (Coutinho, 2015, p. 363), com o desenho e implementação das questões para o GD e a implementação de tarefas em sala de aula, houve uma mudança nas práticas educativas, dando ênfase ao contexto, no sentido de analisar as estratégias e dificuldades dos alunos.

Assim, “o essencial na I-A é a exploração reflexiva que o professor faz da sua prática, contribuindo dessa forma não só para a resolução de problemas como também (e principalmente!) para a planificação e introdução de alterações dessa e nessa mesma prática” (Coutinho, 2015, p. 364).

As características da I-A podem resumir-se em quatro palavras como refere Coutinho (2015, pp. 365-366): situacional, porque visa a identificação e solução de um problema encontrado num contexto social específico; interventiva, porque a ação tem de estar relacionada com a mudança; participativa, pois todos os intervenientes são coexecutores na pesquisa; autoavaliativa, no sentido em que as modificações vão sendo avaliadas, com vista a produzir novos conhecimentos e a alterar a prática.

Tendo em consideração as características da I-A mencionadas anteriormente, o presente estudo integra-as no sentido em que: **situacional** – se ter identificado um problema num contexto social específico em que se centra na importância de estabelecer a relação com os contextos de educação formal em sala de aula e *outdoor* e de que forma é que esses contextos com recurso à tecnologia poderão potenciar uma aprendizagem interdisciplinar; **interventiva** – serão desenvolvidas tarefas em sala de aula e para o GD a ser implementado no Parque Infante D. Pedro, de modo a dar resposta ao problema mencionado; **participativa**, pois o projeto teve a participação dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB; e **autoavaliativa**, no sentido em

que serão analisadas as dificuldades dos alunos e a motivação nos diferentes contextos de educação.

Neste sentido, a I-A pode ser vista como um ciclo espiral em que existe uma ligação entre a teoria e a prática, que se constitui pelas seguintes fases: planificar, atuar, observar e refletir.

Em suma, a I-A tem como objetivos “compreender, melhorar e reformar práticas” e a “intervenção em pequena escala no funcionamento de entidades reais e análise detalhada dos efeitos dessa intervenção” (Coutinho, 2015, p. 368). Segundo a mesma autora, é ainda de salientar as finalidades da I-A: “melhorar e/ou transformar a prática social e/ou educativa, ao mesmo tempo que procuramos uma melhor compreensão da referida prática”, “articular de modo permanente a investigação, a ação e a formação” e “aproximarmo-nos da realidade: veiculando a mudança e o conhecimento” (2015, p. 368).

O seguinte esquema resume a metodologia de um plano de I-A.

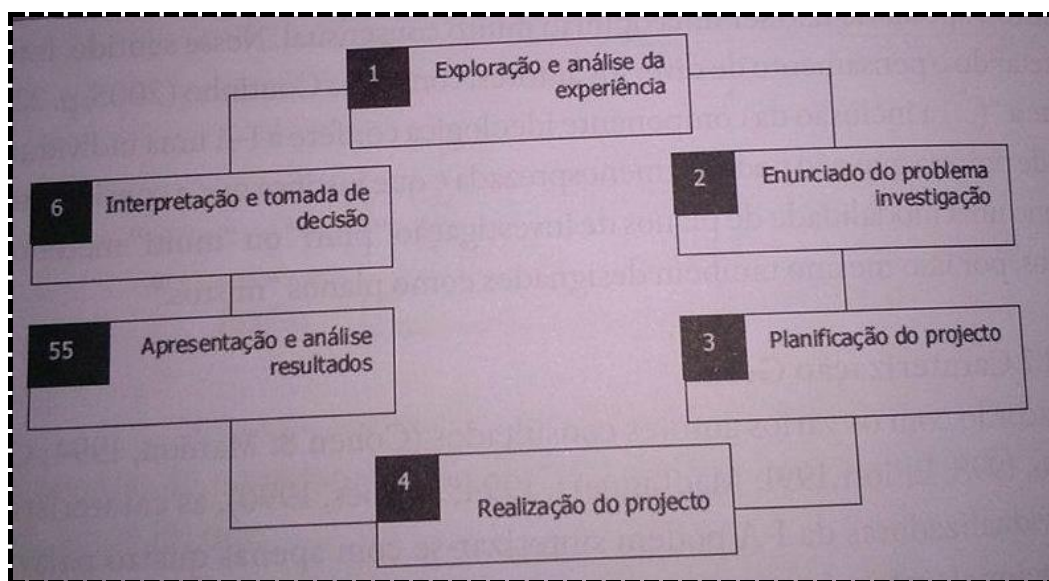


Figura 1 – Esquema metodológico de uma I-A (adaptado de Coutinho, 2015, p. 366)

Neste sentido, de acordo com as definições e características atribuídas à I-A mencionadas, concluo que a I-A é o método mais adequado para o presente estudo. O esquema apresentado resume o desenvolvimento do estudo apresentado pois inicialmente passou-se por um processo de exploração e identificação do problema do estudo, seguido da planificação do projeto que visa dar resposta à problemática mencionada, a implementação do projeto e, posteriormente, a recolha e análise dos resultados obtidos, bem como as considerações finais do estudo.

2.2. Os participantes do estudo

Neste estudo, participaram os alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB de uma Escola Básica do distrito de Aveiro. A escola situa-se na freguesia de Aradas e engloba a Educação Pré-escolar e o 1.º CEB.

A turma em que se realizou o estágio e desenvolveu o presente estudo é constituída por 21 alunos, 12 do sexo masculino e 9 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. A maioria dos alunos iniciou o seu percurso escolar na escola em que se realizou a PPS, à exceção de 3 alunas e, apenas um aluno não frequentou o jardim de infância. Os 21 alunos vivem na cidade de Aveiro. Na turma não existem alunos repetentes.

Dos 21 alunos, em relação às habilitações literárias dos pais, existe informação de 20 pais e de 21 mães. Assim, relativamente aos pais, 9 têm o Ensino Básico sendo que 3 fizeram o Ciclo Preparatório, 8 têm o Ensino Secundário e 3 têm o Ensino Superior (2 têm Licenciatura e 1 tem Doutoramento). No que diz respeito às mães, 10 têm o Ensino Básico sendo que 3 fizeram o Ciclo Preparatório, 7 têm o Ensino Secundário e 4 têm o Ensino Superior (3 têm Licenciatura e uma tem Mestrado).

Em relação à profissão dos pais e das mães dos alunos podemos verificar que estas são diversificadas. Deste modo, 5 encontram-se desempregados e 3 domésticos, 4 estão ligados ao trabalho fabril sendo que na maioria ligados à matéria-prima vidro, 2 estão ligados ao ensino universitário, 1 Engenheiro Civil, 3 na área da Metalúrgica, 1 auxiliar da ação educativa, 1 funcionário dos CTT, 1 empregado de refeitório, 3 são Comerciantes, 4 são técnicos (Contabilidade, Laboratório, Eletrónica e Administrativo), 1 está ligado à direção administrativa financeira, 2 são cabeleireiras, 1 é talhante, 1 é bancário, 2 estão ligados à agricultura, 1 é estucador, 1 é prestador de serviços, 1 é especialista em higiene e saúde, ambiental e laboral e 1 tem a sua profissão ligada às Forças Militares.

2.3. Fases do estudo

O presente estudo desenvolveu-se entre setembro de 2016 e junho de 2017 decorrendo em conciliação com a PPS realizada no 2.º semestre que se sintetiza em seis fases principais (**Tabela 7**) distribuídas pelos nove meses de SOE (**Tabela 8**).

Tabela 7 - Fases do estudo

| | |
|----------------------------|--|
| 1.^a Fase | Definição da problemática, questões e objetivos do estudo. |
| 2.^a Fase | Elaboração da fundamentação teórica: análise de documentos. Revisão de literatura. |
| 3.^a Fase | Observação e caracterização dos participantes do estudo. |
| 4.^a Fase | Planificação da Unidade de Ensino: tarefas implementadas em sala de aula. Desenho das tarefas para o GD. |
| 5.^a Fase | Preparação dos alunos para a ida ao Parque Infante D. Pedro e implementação do GD. |
| 6.^a Fase | Análise e tratamento de resultados e conclusões finais. |

Tabela 8 - Distribuição das fases do estudo

| Fases do estudo | Outubro | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Mai | Junho |
|------------------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 1.^a | | | | | | | | | |
| 2.^a | | | | | | | | | |
| 3.^a | | | | | | | | | |
| 4.^a | | | | | | | | | |
| 5.^a | | | | | | | | | |
| 6.^a | | | | | | | | | |

A primeira fase decorreu no mês de outubro de 2016 tendo como principal finalidade a escolha do tema de estudo, do qual se delineou a problemática, as questões e os objetivos ao qual se pretende dar resposta. Nesta fase tentou-se organizar de forma sintetizada os aspetos essenciais pois, como refere Coutinho (2015, p. 49-50), o problema de investigação é fundamental porque:

- “- Centra a investigação numa área ou domínio concreto;
- Organiza o projeto, dando-lhe direção e coerência;
- Delimita o estudo, mostrando as suas fronteiras;
- Guia a revisão da literatura para a questão central;
- Fornece um referencial para a redação do projeto;
- Aponta para os dados que será necessário obter.”

Na segunda fase, que decorreu entre os meses de novembro e março, foi sendo realizada a revisão da literatura sobre o tema de estudo. Esta é uma fase importante do estudo, uma vez que,

como refere Coutinho (2015) “uma boa revisão de literatura potencia a *credibilidade* da investigação ao *relacionar e conectar a investigação prévia com o problema objeto da investigação*” (p. 59).

A terceira fase decorreu entre os meses de janeiro e fevereiro e teve como principal finalidade a observação e caracterização dos participantes do estudo, os alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB na qual se desenvolveu a PPS no 2.º semestre.

Neste sentido, a quarta fase que decorreu entre os meses de fevereiro e maio, consistiu na planificação da unidade de ensino, ou seja, das tarefas a implementar em sala de aula, e do desenho das tarefas para o GD. No desenvolver das questões teve-se em consideração os indicadores de Juan Godino (2011) e os Programas e Metas Curriculares para o 1.º CEB.

Assim, na quinta fase que decorreu no mês de maio, procedeu-se à preparação dos alunos para a ida ao Parque e à implementação do GD, bem como à recolha dos dados e sua análise. É de salientar que na quarta fase também se recolheram os dados referentes às tarefas implementadas em sala de aula.

Por fim, na última fase compreendida entre os meses de maio e junho realiza-se a análise e tratamento de resultados do estudo bem como as conclusões finais.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Para a realização do presente estudo, os dados foram recolhidos antes, durante e após à atividade do Projeto EduPARK no Parque Infante D. Pedro.

Inicialmente, os dados foram recolhidos em sala de aula através de fichas de trabalho realizadas pelos alunos, registo audiovisual, especialmente, fotografias e vídeos, e da observação direta por parte da investigadora. É de salientar que as fotografias e vídeos recolhidos só foi possível após a autorização por escrito dos Encarregados de Educação dos alunos (**Apêndice 1**).

Na próxima fase, durante a implementação do Projeto EduPARK, a recolha de dados centrou-se nas resoluções realizadas pelos alunos das questões do GD no caderno de apoio, denominado “Caderno mágico” e pela observação direta por parte da investigadora. No final do jogo registou-se a pontuação de cada equipa (**Anexo 1**).

Por fim, após a implementação da atividade do Projeto EduPARK, cada aluno preencheu um inquérito por questionário relacionado com a atividade e construíram um texto sobre as suas

expectativas. Para além destas tarefas, os alunos também resolveram uma ficha de trabalho com as questões que suscitaram mais dificuldades durante a atividade do Projeto EduPARK.

2.4.1. Documentos elaborados pelos alunos

Tarefas realizadas pelos alunos em sala de aula

Para a elaboração deste estudo foram analisadas diversas resoluções das tarefas realizadas pelos alunos *à priori* e *à posteriori* da aplicação do Projeto EduPARK, nomeadamente, fichas de trabalho. Com estas produções escritas é possível analisar os diferentes processos e estratégias de resolução utilizados pelos alunos, bem como as dificuldades demonstradas.

Caderno de apoio

Este instrumento surgiu com a finalidade de auxiliar os alunos na resolução das tarefas propostas no GD do Projeto EduPARK, bem como analisar as diferentes estratégias e dificuldades demonstradas pelos alunos e o raciocínio proporcional utilizado pelos mesmos nas resoluções às questões apresentadas. Neste sentido, o caderno de apoio (**Figura 2**), intitulado como “Caderno Mágico” (**Apêndice 2**), serviu essencialmente para o registo dos cálculos utilizados pelos alunos.



Figura 2 - Caderno de apoio

O “Caderno Mágico” foi desenvolvido em conjunto com a minha colega de estágio e, em discussão conjunta foi decidido interligar a utilização do caderno com o Projeto EduPARK. Assim, no início da atividade na aplicação começa-se por dar algumas indicações essenciais com recurso a um tutorial em que se explica como iniciar o percurso e faz-se referência ao “Caderno Mágico”. Outra forma de criar uma ligação entre os dois objetos foi colocar alguns elementos necessários para a atividade no “Caderno Mágico”, nomeadamente, a planta da Casa de Chá e um envelope com o *puzzle* do azulejo que os alunos deveriam ordenar.

Textos escritos pelos sujeitos

“Na maior parte das tradições de investigação qualitativa, a frase *documentos pessoais* é usada de forma lata para se referir a qualquer narrativa feita na primeira pessoa que descreva as acções, experiências e crenças do indivíduo” (Plummer, 1983; Taylor e Bogd, 1984, citados por Bogdan & Biklen, 1994, p. 177).

É neste sentido que se pediu aos alunos para realizarem um texto com base na atividade realizada no Parque Infante D. Pedro descrevendo a experiência, nomeadamente, os aspetos que consideraram mais relevantes.

A recolha dos textos escritos pelos sujeitos deveu-se, essencialmente, à finalidade de se “obter provas detalhadas de como as situações sociais são vistas pelos seus actores e quais os significados que vários factores têm para os participantes” (Angell, 1945, p. 178, citado por Bogdan & Biklen, 1994, pp. 177).

2.4.2. Observação direta

Segundo Coutinho (2015), a observação consiste no registo de unidades de interação numa situação social bem definidas baseada naquilo que o observador vê e ouve (p. 136). Neste sentido, a observação é uma técnica de recolha de dados importante que, segundo a mesma autora, “através da observação o investigador consegue documentar atividades, comportamentos e características físicas sem ter de depender da vontade e capacidade de terceiras pessoas” (2015, p. 136).

A observação de acordo com a sua dimensão pode ser estruturada ou não estruturada. Na observação estruturada “o investigador parte para o terreno com um protocolo de observação pré-definido e estruturado em função das dimensões que pretende observar, e que podem mesmo tomar a forma de escalas numéricas” (Kumar, 2011, citado por Coutinho, 2015, p. 137). Por outro lado, a observação não estruturada é quando “o investigador parte para o terreno apenas com uma folha de papel onde regista tudo o que observa, são as chamadas notas de campo

extensivas, traduzidas em narrativas e registos detalhados, como é o caso de diários de bordo” (Bogdan & Biklen, 1994; DeWalt & DeWalt, 2011, citados por Coutinho, 2015, p. 136-137).

Neste estudo a observação realizada será não estruturada na medida em que o investigador não tinha nenhum protocolo definido para a observação, bem como grelhas de observação. Para este estudo partiu-se de uma observação direta dos relatos dos alunos, das dificuldades sentidas e das estratégias usadas pelos mesmos.

Citando Coutinho (2015), o investigador observa o que acontece “naturalmente” e daí ser também designada observação *naturalista*, sendo um dos instrumentos preferencialmente usados na investigação qualitativa (p. 138).

2.4.3. Inquérito por questionário aplicado aos alunos

Segundo Coutinho (2015) citando Ghiglione & Matalon (1997), o inquérito é o processo que visa a obtenção de respostas expressas pelos participantes no estudo (p. 107). O inquérito “pode ser implementado com o recurso a entrevistas ou a questionários (Charles, 1998; Eisman, 1992, citados por Coutinho, 2015, p. 107).

“A *entrevista* é levada a cabo por uma pessoa, que pode (ou não) ser o próprio investigador, e processa-se face a face ou pelo telefone” (Charles, 1998; Eisman, 1992, citados por Coutinho, 2015, p. 107). Enquanto que “os *questionários* assemelham-se às entrevistas, mas por dispensarem a presença do entrevistador são autoadministrados” (Ghiglione & Matalon, 1997, citados por Coutinho, 2015, p. 107).

No presente estudo, os dados para análise foram recolhidos com recurso a questionários que na maioria das vezes apresentam-se em “forma de formulários impressos que podem ser enviados por correio (para grandes populações), entregues em mão (para amostras mais pequenas) ou por email (questionários electrónicos)” (Charles, 1998, citado por Coutinho, 2015, p. 107).

Assim, os questionários realizados foram entregues a 19 inquiridos em formato impresso pelo que se pode concluir que era uma amostra pequena. É de salientar que os inquiridos seleccionados para responderem ao inquérito por questionário são os que participaram na atividade do Parque Infante D. Pedro.

Para este estudo optou-se pelo recurso a inquéritos por questionários, uma vez que estes constituem “um meio eficiente e rápido de obtenção de dados para uma investigação” (Teddle & Tashakkori, 2009, citado por Coutinho, 2015, p. 140).

2.4.4. Registo audiovisual – fotografias e vídeos

O recurso a fotografias e vídeos permitiu ter acesso a todas as tarefas e atividades realizadas pelos alunos, uma vez que, nas semanas em que estava a lecionar não me era possível registar as produções dos alunos.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa e pode ser usada de maneiras muito diversas (p. 183). Ainda segundo os mesmos autores, “as fotografias dão-nos [...] dados descritivos, são muitas vezes utilizadas para compreender o subjectivo e frequentemente analisadas indutivamente” (1994, p. 183).

As fotografias são um recurso para a análise de dados, uma vez que “as fotografias tiradas pelos investigadores no campo fornecem-nos imagens para uma inspecção intensa posterior que procura pistas sobre relações e actividades” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 189).

No presente estudo o recurso a registo audiovisual quer por fotografias quer por vídeo foram complementados com os dados recolhidos através da observação direta permitindo, assim, uma análise completa dos dados.

2.5. Análise de Dados

A análise de dados incidiu nas produções escritas dos alunos em sala de aula relativas às atividades de contextualização do Projeto EduPARK, da observação direta da investigadora, de registos fotográficos, do caderno de apoio para a realização das questões do GD, do inquérito por questionário e dos textos escritos pelos sujeitos após a implementação do projeto.

Segundo Bogdan & Biklen (1994), a análise de dados “é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados” (p. 205). Assim, todos os instrumentos recolhidos foram analisados especificadamente de modo a verificar as estratégias e dificuldades dos alunos face às questões colocadas em sala de aula e no GD.

A análise de dados foi elaborada tendo como base teórica o conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), bem como as correntes de educação matemática, nomeadamente, a Etnomatemática e a Educação Matemática Realista.

CAPÍTULO III – PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO E DESENHO DO GUIÃO DIDÁTICO DO PROJETO EDUPARK

Capítulo III – Planificação da Unidade de Ensino e Desenho do Guião Didático do Projeto EduPARK

Neste capítulo apresentam-se as várias etapas de preparação para a atividade do Projeto EduPARK. Primeiramente apresenta-se a planificação da unidade de ensino trabalhada em sala de aula sob o domínio de Geometria e Medida na área de Matemática e Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade na área de Estudo do Meio. Nesse sentido, são apresentados os princípios gerais que orientaram a sua planificação, bem como as questões desenvolvidas para o desenho do GD delineado para o contexto *outdoor*.

3.1. Planificação da Unidade de Ensino

Neste subcapítulo inserem-se as tarefas desenvolvidas em sala de aula *à priori* da atividade do Projeto EduPARK realizadas no âmbito da PPS.

As intervenções realizadas na turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB no âmbito da PPS, passaram por várias fases, sendo que, a fase 1 consistiu na observação do contexto educativo e caracterização da realidade pedagógica. Posteriormente, na fase 2, alternadamente com a colega estagiária, comecei por lecionar algumas aulas da parte da manhã bem como algumas aulas da parte da tarde. A fase 3 consistiu numa intervenção diária, ou seja, em alternância com a colega estagiária, cada uma ficou responsável por um dia de segunda-feira a quarta-feira. Por último, na fase 4, houve uma intervenção semanal, consistindo num período de lecionação de segunda-feira a quarta-feira do 1.º CEB. Esta última em alternância com a colega estagiária prolongou-se até ao final da PPS. Na tabela 9 está organizada a calendarização das intervenções realizadas relativas às fases 2, 3 e 4.

Tabela 9 - Calendarização das intervenções da PPS

| Calendarização das intervenções | | | |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Fase | Segunda-feira | Terça-feira | Quarta-feira |
| Fase 2: Intervenções colaborativas | 13-02-2017 (manhã) | 14-02-2017 (tarde) | 15-02-2017 (manhã) |
| | 20-02-2017 (tarde) | 21-02-2017 (manhã) | 22-02-2017 (tarde) |
| Fase 3: Intervenção diária | 06-03-2017 | | 08-03-2017 |
| | | 14-03-2017 | |
| Fase 4: Intervenção semanal | 20-03-2017 | 21-03-2017 | 22-03-2017 |
| | 03-04-2017 | 04-04-2017 | |
| | 24-04-2017 | | 26-04-2017 |
| | 08-05-2017 | 09-05-2017 | 10-05-2017 |

Relativamente às fases de intervenção estas foram planificadas de modo a que os alunos adquirissem os conhecimentos prévios para as atividades que se iriam realizar no Parque Infante D. Pedro no âmbito do Projeto EduPARK.

A planificação da unidade de ensino, no âmbito da PPS, foi uma fase essencial para o desenvolvimento deste estudo. O trabalho colaborativo da díade revelou-se como um dos fatores fundamentais para a seleção/conceção de tarefas, preparação de materiais didáticos e previsão da atividade por parte dos alunos (discussão de possíveis resoluções das tarefas).

Tabela 10 - Tarefas planeadas no âmbito da PPS

| Data de implementação | Duração | Tarefas planeadas | Tópico de Ensino |
|----------------------------------|---------|---|---|
| 06-03-2017 | 90 min | Recordar as medidas de comprimento e de área | Medidas lineares Medidas de área |
| 08-03-2017 | 90 min | Construção do metro quadrado | Medidas de área |
| 20-03-2017 21-03-2017 | 180 min | Realização da tarefa “As principais árvores da floresta portuguesa” | Espécies de árvores Constituintes das árvores |
| 27-03-2017 28-03-2017 | 180 min | Realização de uma ficha de trabalho sobre unidades de medida de comprimento e de área | Medidas lineares Medidas de área Conversões Perímetros e Áreas |

Assim, as atividades seguem uma estrutura, em que numa fase inicial é apresentada a situação-problema, seguida da compreensão da situação e possíveis resoluções das tarefas.

De seguida descreve-se, de forma mais pormenorizada e seguindo a estrutura apresentada, as tarefas propostas na planificação da unidade de ensino para a aprendizagem de conteúdos nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio.

Tarefa “Recordar as medidas de comprimento e de área”

A primeira aula realizou-se no dia 6 de março de 2017 em que se desenvolveu a tarefa **“Recordar as medidas de comprimento e de área”**.

Desde cedo que as crianças são confrontadas com as unidades de medida de comprimento, uma vez que são familiarizadas com os termos “mais alto que”, “mais baixo que”, etc. É na escola que estes conceitos já familiares para as crianças passam a ser estudados, apelando-se à concretização. Neste sentido, é importante realçar as vivências de cada aluno dando destaque a exemplos do quotidiano como suporte para a preparação desta aula, uma vez que se questiona os alunos em relação aos conhecimentos que os mesmos possuem sobre o tema em estudo.

Ao abordar as unidades de medida de comprimento e de medida de área, o principal objetivo das tarefas propostas era que os alunos realizassem conversões tanto das medidas de comprimento como das medidas de área, com o intuito de desenvolverem o raciocínio proporcional através da resolução dos exercícios sem recorrer à tabela das conversões.

De forma a contextualizar a tarefa, inicialmente, colocaram-se questões como:

- “Porque razão teve o ser humano necessidade de efetuar medições?”
- “Como se realizavam essas medições?”
- “Que instrumentos de medida conhecem?”

Face às questões colocadas tinha-se como principal finalidade promover a comunicação em sala de aula entre professor-aluno, mas também entre aluno-aluno. No seguimento deste diálogo, recorrendo ao *software PowerPoint* (**Apêndice 3**), apresentou-se uma breve nota histórica das medidas de comprimento, fazendo-se referência às seguintes unidades de medida: a polegada, o pé, a jarda, a braça e o passo. Posteriormente, apresentou-se o conceito de “metro” como unidade fundamental, os seus múltiplos e submúltiplos, bem como alguns instrumentos de medida como por exemplo: o paquímetro, o micrómetro, a régua, a fita métrica, etc.

Após a apresentação, exploração e preenchimento da ficha de trabalho (**Apêndice 4**) que serviu de suporte ao *PowerPoint* os alunos passaram para a resolução de alguns exercícios.

As tarefas planeadas inserem-se no domínio “Geometria e Medida”, no subdomínio medida, com o objetivo geral “medir comprimentos e áreas” e descritores “medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões”.

Relativamente à tarefa da dimensão unidimensional começou-se por apresentar a situação-problema seguinte:

| | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Efectua as seguintes conversões. | |
| 1.1. | 59,5 hm = _____ m |
| 1.2. | 8,01 cm = _____ mm |
| 1.3. | 7,9 m = _____ dam |
| 1.4. | 0,19 km = _____ dm |
| 1.5. | 1,62 dm = _____ km |

Figura 3 - Enunciado de um exercício de medidas de comprimento - dimensão unidimensional

Com este exercício pretendia-se que os alunos realizassem as conversões de cada número apresentado para a unidade de medida pedida na dimensão unidimensional. De modo a orientar a resolução do exercício, foram formuladas as seguintes questões:

- “Em que unidade de medida se encontram os números de cada alínea?”
- “De que forma se podem realizar as conversões dos números apresentados?”

Os alunos poderiam resolver o exercício recorrendo a uma tabela que auxilia na realização das conversões, ou seja, construindo a tabela os alunos colocariam o número de acordo com a medida de comprimento em que é apresentado e, de seguida, é que se realizaria a conversão para a unidade pedida, tal como ilustra a tabela seguinte:

| | km | hm | dam | m | dm | cm | mm |
|------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1.1. | 5 | 9, | 5 | | | | |
| | 5 | 9 | 5 | 0 | | | |
| 1.2. | | | | | | 8, | 0 |
| | | | | | | 8 | 0, |
| 1.3. | | | | 7, | 9 | | |
| | | | 0, | 7 | 9 | | |
| 1.4. | 0, | 1 | 9 | | | | |
| | | 1 | 9 | 0 | 0 | | |
| 1.5. | | | | | 1, | 6 | 2 |
| | 0, | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 |

Figura 4 - Possível resolução do exercício recorrendo à tabela que auxilia na tarefa das conversões

- Alínea 1.1. 59,5 **hm** = 5950 **m**
- Alínea 1.2. 8,01 **cm** = 80,1 **mm**
- Alínea 1.3. 7,9 **m** = 0,79 **dam**
- Alínea 1.4. 0,19 **km** = 1900 **dm**
- Alínea 1.5. 1,62 **dm** = 0,000162 **km**

Outra forma de resolver o exercício seria pela identificação de um padrão, aquando a apresentação do *PowerPoint*, relacionando as várias medidas de comprimento, ou seja, multiplicando ou dividindo por 10, 100 ou 1000, respetivamente para os múltiplos do metro ou para os submúltiplos do metro.

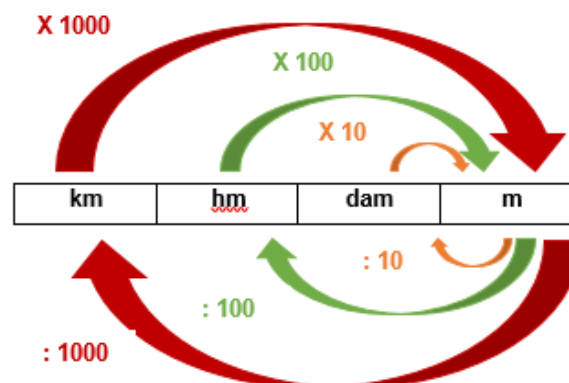


Figura 5 - Representação esquemática da identificação de um padrão dos múltiplos do metro

Tal como no exercício anterior a estratégia utilizada foi a elaboração de uma tabela (**Tabela 11**) para auxílio da realização das conversões.

Tabela 11 - Tabela que auxilia na resolução de conversões - exemplo exercício 4.1.

| km ² | | hm ² | | dam ² | | m ² | | dm ² | | cm ² | | mm ² | |
|-----------------|--|-----------------|--|------------------|---|----------------|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|--|
| | | | | 3 | 2 | 0 | 0 | | | | | | |
| | | | | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

Após todos os alunos resolverem os exercícios propostos e de modo a que não existissem dúvidas efetuou-se a correção de todos os exercícios em conjunto com a turma. Com a correção dos exercícios pretendeu-se que os alunos estabelecessem a comunicação entre professor-aluno e aluno-aluno, de modo a que estes possam partilhar as suas ideias e dúvidas com a turma.

A elaboração das tarefas mencionadas foi desenvolvida tendo em consideração alguns dos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), apresentados no capítulo I, dos quais se salienta os seguintes indicadores:

- Recorre-se a uma contextualização/problematização adequada;
- Usa-se linguagem adequada e variada;
- O nível de linguagem é apropriado para os alunos a que se dirige;
- Apresentam-se definições claras e adequadas (definições, procedimentos e propriedades) ao nível de ensino a que se dirige;
- Tem-se em conta os conhecimentos prévios da turma;
- Os conteúdos são adequados (grau de dificuldade adequado);
- Os conteúdos, a sua implementação e avaliação correspondem às diretrizes curriculares;
- Integra-se as novas tecnologias, por exemplo, o *software PowerPoint*, no projeto educativo.

🌀 Tarefa “As principais árvores da floresta portuguesa”

Nas primeiras semanas de estágio no âmbito da PPS foi possível observar que os alunos se mostram bastante motivados quando confrontados com temas que se relacionam com o meio ambiente em que se encontram inseridos. O facto de os alunos colecionarem as cartas de um hipermercado que fornecem informações referentes a diversos animais em RA, a “adoção” de animais que encontravam nos intervalos, permitiu realçar o interesse dos alunos por esta área de estudo.

Face aos interesses mostrados pelos alunos, elaboraram-se algumas tarefas que fossem ao encontro das suas expectativas, pois tal como refere o programa de Estudo do Meio todos os

alunos possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da vida, no contacto com o meio que os rodeia (ME, 2004, p. 101). Ao ter como foco as experiências e o meio em que os alunos estão inseridos remetemo-nos, uma vez mais, para a vertente da Etnomatemática que tal como refere o programa de Estudo do Meio “o meio local, espaço vivido, deverá ser o objeto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática da criança” (ME, 2004, p. 101).

Nesse sentido, as aulas realizadas nos dias 20 e 21 de março deveram-se com a comemoração do Dia Mundial da Árvore em que se abordaram alguns dos aspetos do meio ambiente sendo este um tema de interesse por parte dos alunos. Com a tarefa **“As principais árvores da floresta portuguesa”** pretendeu-se que os alunos adquirissem novos conhecimentos sobre as espécies de árvores, especificamente, as espécies de árvores do meio local onde residem, bem como a importância de preservação das mesmas. Assim, esta tarefa foi lecionada em interdisciplinaridade com as aulas das áreas curriculares de Português e Estudo do Meio.

De modo a contextualizar a tarefa, na aula de Português foram colocadas questões como:

- Em que dia se comemora o Dia Mundial da Árvore?
- Por que razão se comemora o Dia Mundial da Árvore?
- Quais as principais árvores que predominam na floresta portuguesa?

Seguidamente, foram apresentados os textos das páginas 126 e 127 do manual escolar (Lima et al., 2016, pp. 126-127) desta área curricular e elaborado o bilhete de identidade do pinheiro-bravo, em que se destaca o nome vulgar, o nome científico, o fruto, a semente, o local de origem da árvore, etc.

Texto A

Pinus pinaster

Pinheiro-bravo ou pinheiro-marítimo é o nome vulgar pelo qual é conhecido o *Pinus pinaster* (nome científico). A área ocupada por esta árvore corresponde, aproximadamente, a 30% da floresta portuguesa, sendo considerada uma das principais espécies florestais do nosso país.

O pinheiro-bravo é uma árvore grande que pode atingir 30 a 40 metros de altura. Quando é jovem apresenta ramos muito espaçados e, em árvores velhas, o tronco apresenta-se quase sem ramos em grande parte da sua extensão.

A casca do tronco é espessa, profundamente fendida e com cor castanho-avermelhada e escura.

As folhas, de 10 a 20 centímetros, crescem aos pares. Têm a forma de agulha, são rígidas, robustas e de cor verde-acinzentada. O seu fruto, a pinha, tem forma cônica e cor castanho-clara e brilhante. As sementes, chamadas peniscos, de 7 a 8 milímetros, têm uma asa de 3 centímetros.

É oriunda da região Mediterrânica, cresce em solos leves e nos arenosos marítimos.



Figura 8 - Texto A: *Pinus pinaster*

Texto B

As florestas de pinheiros chamam-se **pinhais**; os pinheiros cobrem enormes extensões de terra, pois são árvores muito resistentes e que crescem muito depressa. Dos pinheiros o homem obtém madeira para a construção.

A **resina** serve para produzir muitos produtos industriais; é uma substância pegajosa que sai das feridas de uma árvore e que a protege das infeções.



O meu primeiro atlas - As Plantas, Didáctica Editora, 2006 (destaque dos autores do manual)

Figura 9 - Texto B: Florestas de pinheiros

Com a realização desta tarefa pretendeu-se que os alunos adquirissem conhecimentos sobre os aspetos físicos do meio local em que estão inseridos, ao que se refere cada designação do bilhete de identidade elaborado para que possam construir o bilhete de identidade de diversas espécies de árvores. Assim, os alunos deveriam escolher uma espécie de árvore e com recurso às TIC, por

exemplo o computador, pesquisarem a informação e realizarem o bilhete de identidade da espécie escolhida.

PINHEIRO-BRAVO

Nome vulgar: _____

Nome científico: _____

Altura máxima: _____

Fruto: _____

Semente: _____

O que fornece: _____

Área ocupada no país: _____

Origem: _____

Conjunto de pinheiros: _____



Figura 10 - Exemplo "bilhete de identidade de uma árvore"

Esta tarefa insere-se no programa de Português no domínio "Oralidade" e "Leitura e Escrita", nos conteúdos "ler textos diversos", "relacionar o texto com conhecimentos anteriores e compreendê-los" e "compreensão de texto". No que se refere ao programa de Estudo do Meio insere-se no bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade e conteúdo "a exploração florestal do meio local".

A elaboração das tarefas mencionadas foi desenvolvida tendo em consideração alguns dos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), apresentados no capítulo I, dos quais se salienta os seguintes indicadores:

- Recorre-se a uma contextualização/problematização adequada;
- O nível de linguagem é apropriado para os alunos a que se dirige;
- Apresentam-se definições claras e adequadas (definições, procedimentos e propriedades) ao nível de ensino a que se dirige;
- Tem-se em conta os conhecimentos prévios da turma;
- Os conteúdos são adequados (grau de dificuldade adequado);
- Os conteúdos, a sua implementação e avaliação correspondem às diretrizes curriculares;
- Integra-se as novas tecnologias, por exemplo, o computador, no projeto educativo.

☞ Tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho: Perímetros e Áreas”

Tal como na tarefa “Conversões”, desde cedo que a criança é confrontada com as unidades de medida de comprimento e de área, bem como pela comparação de vários espaços em que referem que um espaço é maior ou menor que outro. Relativamente à tarefa **“Resolução de uma ficha de trabalho: Perímetros e Áreas”** pretendeu-se que os alunos compreendessem o conceito de perímetro como sendo a soma de todos os lados de uma figura geométrica, bem como o conceito de área e que desenvolvessem capacidades de raciocínio proporcional resolvendo os exercícios propostos.

De forma a contextualizar o estudo das medidas de área, na aula do dia 8 de março começou-se por realizar a tarefa **“construção do metro quadrado”**, que tinha como finalidade rever o conceito de medidas bidimensionais (de área). Esta tarefa insere-se no domínio “Geometria e Medida”, subdomínio medida e descritor “reconhecer que a área de um quadrado com um decímetro de lado (decímetro quadrado) é igual à centésima parte do metro quadrado e relacionar as diferentes unidades de área do sistema métrico” e “medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões”.

Esta tarefa consistiu na elaboração de um quadrado com área igual a um metro quadrado em tamanho real. Para isso, cada aluno teve que contruir cinco quadrados com 1 decímetro de lado, ou seja, com 1 dm^2 de área. Seguidamente, ilustraram os quadrados livremente que, com a ajuda da professora, foram colados num quadrado em papel de cenário com 1 metro de lado, ou seja, 1 m^2 de área, previamente construído pela professora. De modo a orientar a tarefa elaborou-se uma ficha de trabalho distribuída pelos alunos (**Apêndice 5**).



Figura 11 - Metro quadrado construído pelos alunos em sala de aula

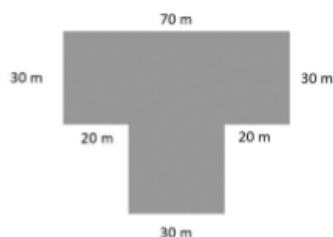
Com a construção do metro quadrado os alunos recordaram como se calcula o perímetro de uma figura geométrica, como a soma de todos os lados, bem como a área do quadrado, sendo o produto do lado pelo lado.

A quinta e a sexta aula consistiram na realização de uma ficha de trabalho em que os exercícios se centram nas unidades de medidas unidimensionais e bidimensionais, nomeadamente, conversões, e em problemas envolvendo perímetros e áreas. Estas aulas foram divididas em dois momentos, numa primeira parte os alunos trabalharam de forma autónoma e, numa segunda parte consistiu o esclarecimento de dúvidas no âmbito da correção dos exercícios desenvolvidos.

Nesse sentido, as tarefas planeadas inserem-se no domínio “Geometria e Medida”, no subdomínio medida, com o objetivo geral “medir comprimentos e áreas” e “resolver problemas” e descritores “medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões”, “calcular numa dada unidade do sistema métrico a área de um retângulo cuja medida dos lados possa ser expressa, numa subunidade, por números naturais” e “resolver problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas”.

Nesse sentido, as tarefas apresentadas de seguida seguem uma estrutura, em que numa fase inicial é apresentada a situação-problema, seguida da compreensão da situação e possíveis resoluções das tarefas. De forma a permitir uma melhor apropriação dos exercícios apresentados, realizou-se previamente uma proposta de resolução, isto é, um exemplo do que se pretendia que os alunos resolvessem e do que seria considerado como resposta correta aos exercícios da ficha de trabalho. De seguida apresenta-se o exemplo do exercício seis em que foi dada a seguinte situação-problema:

6. Observa o seguinte terreno, constituído por um retângulo e um quadrado:



6.1. Calcula o perímetro do terreno apresentado na figura.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

Figura 12 - Enunciado tarefa perímetros e áreas: exercício 6

Relativamente à alínea 6.1.: “Calcula o perímetro do terreno apresentado na figura.”

Dados do exercício:

A figura é constituída por oito lados;

Cinco lados medem 30 m;

Dois lados medem 20 m;

Um lado mede 70 m.

O que é pedido: para calcular o perímetro do terreno apresentado.

Os alunos para a resolução deste exercício, como mencionado no desenvolvimento da planificação da unidade de ensino, já possuem como pré-requisitos como devem calcular o perímetro de uma figura geométrica.

Possível resolução do perímetro do terreno:

Uma possível resolução para este exercício consiste na soma de todos os lados da figura tal como a mesma é apresentada. Assim, como se pode verificar nos dados do exercício, a figura é constituída por um lado que mede 70 m, cinco lados que medem 30 m e dois lados que medem 20 m. Neste sentido, uma resolução possível seria:

$$\text{Perímetro} = 70 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 30 + 20 + 20 = 260 \text{ m}$$

Assim, a resposta à situação-problema apresentada seria: **O perímetro do terreno apresentado na figura é 260 m.**

Relativamente à alínea 6.2.: “Calcula a área do terreno apresentado na figura.”

Dados do exercício:

A figura é constituída por um retângulo e um quadrado;

O retângulo mede 70 m de comprimento e 30 m de largura;

Cada lado do quadrado mede 30 m.

O que é pedido: para calcular a área do terreno apresentado.

Os alunos para a resolução desta alínea, como mencionado anteriormente, já possuem conhecimentos prévios de como calcular a área de um retângulo e de um quadrado.

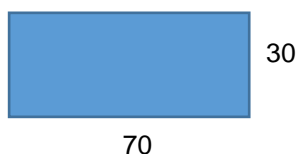
Fórmula para calcular a área de um retângulo e de um quadrado:

Área do retângulo = comprimento x largura

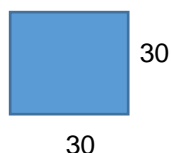
Área do quadrado = lado x lado

Neste sentido, pela decomposição do terreno apresentado em duas figuras geométricas, retângulo e quadrado, uma possível resolução seria o cálculo da área do retângulo e da área do quadrado e, seguidamente, a soma das duas áreas calculadas. De seguida apresenta-se o exemplo da resolução:

$$\text{Área do retângulo} = 70 \times 30 = 2100 \text{ m}^2$$



$$\text{Área do quadrado} = 30 \times 30 = 900 \text{ m}^2$$



$$\text{Área do terreno} = \text{área do retângulo} + \text{área do quadrado} = 2100 + 900 = 3000 \text{ m}^2$$

Assim, a resposta para a solução-problema apresentada seria: **A área do terreno apresentado na figura é 3000 m².**

O exercício seguinte considerado, tal como no exercício anterior, consistiu em calcular o perímetro e a área de uma pavimentação. Este exercício remete para situações reais, uma vez que, a pavimentação apresentada foi construída por um dos grupos de alunos aquando o estudo das pavimentações. Para a realização deste exercício os alunos já possuem conhecimentos prévios de como calcular o perímetro e a área de uma figura geométrica.

De seguida segue um exemplo de resolução e do que se considera uma resposta correta:

Face à situação-problema apresentada de seguida, pretendia-se que os alunos calculassem o perímetro e a área da pavimentação apresentada com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras), sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm.

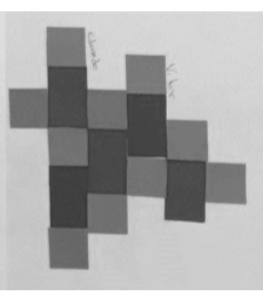
| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|--------|---------------------|---|--|--|
| <p>12. Observa a pavimentação construída pelos alunos da turma do 4.º ano da escola Bonsucesso, com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras). Sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm, calcula:</p> <p>12.1. O perímetro da pavimentação;</p> |  | | | | | | |
| <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="text-align: left;">Escola Básica Bonsucesso</td><td style="text-align: center;">4.º BC</td><td style="text-align: right;">Ano letivo: 2016/17</td></tr><tr><td colspan="3" style="text-align: center;">12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.</td></tr></table> | | Escola Básica Bonsucesso | 4.º BC | Ano letivo: 2016/17 | 12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados. | | |
| Escola Básica Bonsucesso | 4.º BC | Ano letivo: 2016/17 | | | | | |
| 12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados. | | | | | | | |

Figura 13 - Enunciado tarefa perímetros e áreas: exercício 12

Relativamente à alínea 12.1.: “Calcula o perímetro da pavimentação.”

Dados do exercício:

As figuras escuras são retângulos;

As figuras claras são quadrados;

A figura possui lados com 3 cm, 1 lado com 5 cm e 5 lados com 2 cm.

O que é pedido: para calcular o perímetro da pavimentação apresentada.

Fórmula para calcular o perímetro de uma figura geométrica:

Perímetro = soma de todos os lados

23 lados com 3 cm = $3 \times 23 = 69$ cm

1 lado com 5 cm = $5 \times 1 = 5$ cm

5 lados com 2 cm = $2 \times 5 = 10$ cm

Perímetro = $69 + 5 + 10 = 84$ cm

Assim, a resposta à solução-problema seria: **O perímetro da pavimentação é 84 cm.**

Relativamente à alínea 12.2.: “Calcula a área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.”

Dados do exercício:

10 quadrados com 3 cm de lado;

5 retângulos com 5 cm de comprimento e 3 cm de largura.

O que é pedido: para calcular a área da pavimentação apresentada.

Fórmula para calcular a área do quadrado e do retângulo:

Área do quadrado = lado x lado

Área do retângulo = comprimento x largura

Uma vez que a pavimentação é constituída por 10 quadrados e 5 retângulos, inicialmente calculasse a área de um quadrado e de um retângulo. De seguida, calculasse o produto da área do quadrado pelos 10 quadrados que se podem observar na pavimentação, bem como o produto da área do retângulo pelos 5 retângulos presentes na pavimentação.

Área do quadrado = lado x lado = $3 \times 3 = 9$ cm²

Área do retângulo = comprimento x largura = $5 \times 3 = 15$ cm²

Área total de quadrados = área do quadrado x número de quadrados = $9 \times 10 = 90$ cm²

Área total de retângulos = área do retângulo x número de retângulos = $15 \times 5 = 75$ cm²

Área da pavimentação = área total de quadrados + área total de retângulos = $90 + 75 = 165$ cm²

Como a resposta à situação-problema é pedida em metros quadrados, então tem que se fazer a conversão de 165 cm^2 para m^2 , ou seja, $0,0165 \text{ m}^2$.

Assim, uma possível resposta para a situação-problema apresentada seria: **A área da pavimentação é $0,0165 \text{ m}^2$.**

A elaboração das tarefas mencionadas foi desenvolvida tendo em consideração alguns dos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), apresentados no capítulo I, dos quais se salienta os seguintes indicadores:

- Recorre-se a uma contextualização/problematização adequada;
- Usa-se uma linguagem adequada e variada;
- O nível de linguagem é apropriado para os alunos a que se dirige;
- Apresentam-se definições claras e adequadas (definições, procedimentos e propriedades) ao nível de ensino a que se dirige;
- Tem-se em conta os conhecimentos prévios da turma;
- Os conteúdos são adequados (grau de dificuldade adequado);
- Os conteúdos, a sua implementação e avaliação correspondem às diretrizes curriculares.

As tarefas propostas foram elaboradas tendo como base os indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011) e os programas específicos de cada uma das áreas curriculares disciplinares, nomeadamente, a área de Matemática, de Estudo do Meio e de Português. Estes documentos constituíram-se como um suporte essencial na PPS pois permitiram seguir uma estrutura organizada das aulas e permitiram conhecer os objetivos a atingir para o ciclo de Ensino Básico a lecionar. É de salientar que estes documentos orientadores da prática de ensino permitiram desenvolver atividades e estratégias para os alunos, no entanto, cabe ao professor adequar e colocar em prática todas as estratégias que mais se adaptam à turma de forma a criar momentos propícios de aprendizagens.

De seguida, apresenta-se uma síntese de cada um dos programas das áreas curriculares disciplinares que sustentam as tarefas planeadas da tabela 10.

• O programa de Matemática

O programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB) apresenta uma estrutura organizada mencionando numa fase inicial as finalidades e os objetivos a atingir referentes a esta área curricular. Segundo o mesmo programa, o ensino da Matemática adota “uma estrutura curricular sequencial, que se justifica atendendo a que a aquisição de certos conhecimentos e o

desenvolvimento de certas capacidades depende de outros a adquirir e a desenvolver previamente” (MEC, 2013, p. 1).

Neste sentido, “a aprendizagem da Matemática, nos anos iniciais, deve partir do concreto, pelo que é fundamental que a passagem do concreto ao abstrato, um dos propósitos do ensino da Matemática, se faça de forma gradual” (MEC, 2013, p. 1). A aprendizagem da Matemática deve, assim, realizar-se de acordo com as características de cada aluno em que se deve respeitar a forma de aprender de cada um.

O ensino da Matemática salienta três finalidades essenciais: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. De acordo com o PMEB estas finalidades só podem ser adquiridas se “os alunos forem aprendendo adequadamente os métodos próprios da Matemática” (MEC, 2013, p. 2). Deste modo, o PMEB em consonância com as Metas Curriculares “apontam para uma construção consistente e coerente do conhecimento” (MEC, 2013, p. 2). Nesse sentido, é essencial que se desenvolva nos alunos desde o 1.º CEB algumas das características desta área curricular, nomeadamente, o rigor das definições e do raciocínio, a aplicabilidade dos conceitos abstratos ou a precisão dos resultados (MEC, 2013, p. 2).

De modo a se alcançar as finalidades anteriormente mencionadas, desenvolveram-se objetivos para os diferentes ciclos de escolaridade básica. Neste sentido, os objetivos enunciados para o 1.º CEB de acordo com o PMEB, são:

1. Identificar/designar: o aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc.
2. Estender: o aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização.
3. Reconhecer: o aluno deve reconhecer intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado.
4. Saber: o aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta. (MEC, 2013, p. 3)

A aquisição dos objetivos mencionados no PMEB deve ocorrer nos três ciclos de escolaridade básica envolvendo o conhecimento de factos e de procedimentos, o raciocínio matemático, a comunicação matemática, a resolução de problemas e a Matemática como um todo coerente (MEC, 2013, p. 4-5).

Relativamente aos conteúdos desta área curricular, estes estão organizados por domínios para cada ciclo de escolaridade básica. No 1.º CEB os domínios são: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD). Para cada um dos domínios mencionados são apresentados os subdomínios, objetivo geral e os descritores.

- **O programa de Estudo do Meio**

O programa de Estudo do Meio inicia-se com uma nota introdutória sobre os seus princípios orientadores em que se salienta que “todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que as rodeia” e “o meio local, espaço vivido, deverá ser o objeto privilegiado de uma primeira aprendizagem metódica e sistemática da criança já que, nestas idades, o pensamento está voltado para a aprendizagem concreta” (ME, 2004, p. 101).

Nesse sentido, é essencial ter em consideração os conhecimentos prévios que os alunos vão adquirindo ao longo da vida nas experiências do seu quotidiano de modo a reconstruir a partir dessas experiências os conhecimentos e aprendizagens dos alunos.

Assim, os objetivos gerais para esta área curricular, de acordo com o programa curricular são os seguintes:

1. Estruturar o conhecimento de si próprio, desenvolvendo atitudes de autoestima e de autoconfiança e valorizando a sua identidade e raízes.
2. Identificar elementos básicos do Meio Físico envolvente (relevo, rios, fauna, flora, tempo atmosférico...etc.).
3. Identificar os principais elementos do Meio Social envolvente (família, escola, comunidade e suas formas de organização e atividades humanas) comparando e relacionando as suas principais características.
4. Identificar problemas concretos relativos ao seu meio e colaborar em ações ligadas à melhoria do seu quadro de vida.
5. Desenvolver e estruturar noções de espaço e de tempo e identificar alguns elementos relativos à História e à Geografia de Portugal.
6. Utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação.
7. Selecionar diferentes fontes de informação (orais, escritas, observação...etc.) e utilizar diversas formas de recolha e de tratamento de dados simples (entrevistas, inquéritos, cartazes, gráficos, tabelas).
8. Utilizar diferentes modalidades para comunicar a informação recolhida.

9. Desenvolver hábitos de higiene pessoal e de vida saudável utilizando regras básicas de segurança e assumindo uma atitude atenta em relação ao consumo.
10. Reconhecer e valorizar o seu património histórico e cultural e desenvolver o respeito por outros povos e culturas, rejeitando qualquer tipo de discriminação.

O programa de Estudo do Meio está organizado por seis blocos de conteúdos, em que inicialmente para cada bloco é apresentado um texto introdutório referindo a natureza e algumas indicações de carácter metodológico do bloco em questão. Assim, os seis blocos de conteúdos são:

- Bloco 1 – À descoberta de si mesmo.
- Bloco 2 – À descoberta dos outros e das instituições.
- Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural.
- Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços.
- Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos.
- Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade.

Cada bloco de conteúdos encontra-se organizado apresentando os conteúdos e objetivos gerais discriminados para cada ano de escolaridade do 1.º CEB.

- **O programa de Português**

O programa de Português do Ensino Básico inicia-se com o sumário da estrutura adotada. Essa estrutura apresenta a introdução, seguida do programa em que se destacam os objetivos para cada nível de escolaridade de ensino, a metodologia, a avaliação e a bibliografia, as metas curriculares descritas para cada nível de escolaridade de ensino e, por fim, os anexos, especificamente, a lista de obras e textos.

As Metas Curriculares de Português do Ensino Básico têm como objetivo “melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem através de uma cultura de rigor e de excelência desde o Ensino Básico” (MEC, 2015, p. 3). Assim, os conteúdos apresentados no Programa estão interligados com as Metas Curriculares no sentido de reforçar a substância e a coerência da aprendizagem (MEC, 2015, p. 3). Esses conteúdos encontram-se organizados para os três ciclos de ensino de modo a que permitam “expandir um núcleo curricular, configurar um percurso coerente, delinear o perfil de um falante e de um escrevente autónomo na utilização multifuncional e cultural da língua” e assim ser “capaz de progredir para outros graus de ensino” (MEC, 2015, p. 3).

O programa de Português do Ensino Básico encontra-se dividido em quatro domínios nas suas dimensões linguística e cultural. Esses domínios são: a Oralidade, a Leitura e a Escrita, a

Educação Literária e a Gramática. Assim, o programa de Português do Ensino Básico encontra-se estruturado por ciclo de escolaridade em que no 1.º CEB está organizado por ano de escolaridade. Para cada ano de escolaridade são apresentados os quadros com os respetivos descritores de desempenho e conteúdos.

Respetivamente às Metas Curriculares, estão organizadas por ano de escolaridade que tal como o programa apresentam quatro domínios, a Oralidade, a Leitura e a Escrita, a Educação Literária e a Gramática. Para cada dimensão e ano de escolaridade são apresentados os objetivos e descritores de desempenho.

Com a análise dos programas apresentados salienta-se a importância de existir uma interligação entre as diversas disciplinas, contudo ter presentes os aspetos diferenciadores entre os mesmos. Visto que, “só deste modo, o aluno pode desenvolver uma visão adequada da natureza das diferentes áreas do saber” (Jorge, Paixão, Martins & Nunes, 2013, p. 562). Assim, os programas apresentados anteriormente serviram de suporte nas planificações realizadas das aulas da PPS em que se inserem as tarefas destacadas para análise, uma vez que tinham como objetivo que os alunos adquirissem os conhecimentos prévios para a realização da atividade a desenvolver-se no Parque Infante D. Pedro, no âmbito do Projeto EduPARK.

3.2. Contexto do guião didático

As questões do GD desenvolvidas centram-se, essencialmente, nas áreas da Matemática e Estudo do Meio, realizadas para o 1.º CEB em especial para o 4.º ano de escolaridade. A concretização destas questões tinha como principal objetivo analisar as estratégias e dificuldades dos alunos e a motivação dos mesmos face a questões colocadas no contexto de educação formal *outdoor* – Parque Infante D. Pedro – em relação com os conteúdos já abordados em sala de aula.

Como forma de contextualização para as tarefas a desenvolver presentes no GD do Projeto EduPARK (**Apêndice 6**) ao longo do estágio foram sendo realizadas diversas tarefas em sala de aula de modo a que os alunos adquirissem os conhecimentos prévios necessários para a resolução das questões desenvolvidas no GD.

Após realizar um estudo mais concreto, várias observações ao Parque Infante D. Pedro e com a análise dos conteúdos a lecionar nas intervenções de estágio no âmbito da PPS, juntamente com a minha colega de estágio desenvolvemos uma lista de questões baseadas nestes aspetos que serviram de mote para o desenho das questões do GD.

3.3. Planificação do guião didático

A planificação das questões do GD foi realizada entre os meses de fevereiro e maio de 2017 tendo sido reformulado até à décima primeira versão, de acordo com as sugestões da professora orientadora Teresa Neto, da coorientadora Lúcia Pombo e da equipa EduPARK. O GD foi realizado em trabalho colaborativo com a minha colega de estágio, tendo desenvolvido quatro etapas, que por sua vez se subdividiram em várias questões. Assim, foram criadas 16 questões finais de acordo com os interesses dos alunos e conteúdos onde se vieram a demonstrar mais dificuldades.

Na área da Matemática os conteúdos centram-se especialmente com a interpretação de enunciados, conversões, unidades de medida de comprimento, área e volume, cálculo (divisões, multiplicações, perímetros, áreas e volumes) e raciocínio proporcional. Relativamente à área do Estudo do Meio, prende-se com o meio ambiente e os seres vivos pelo facto de os alunos se mostrarem bastante motivados quando abordados por estes temas.

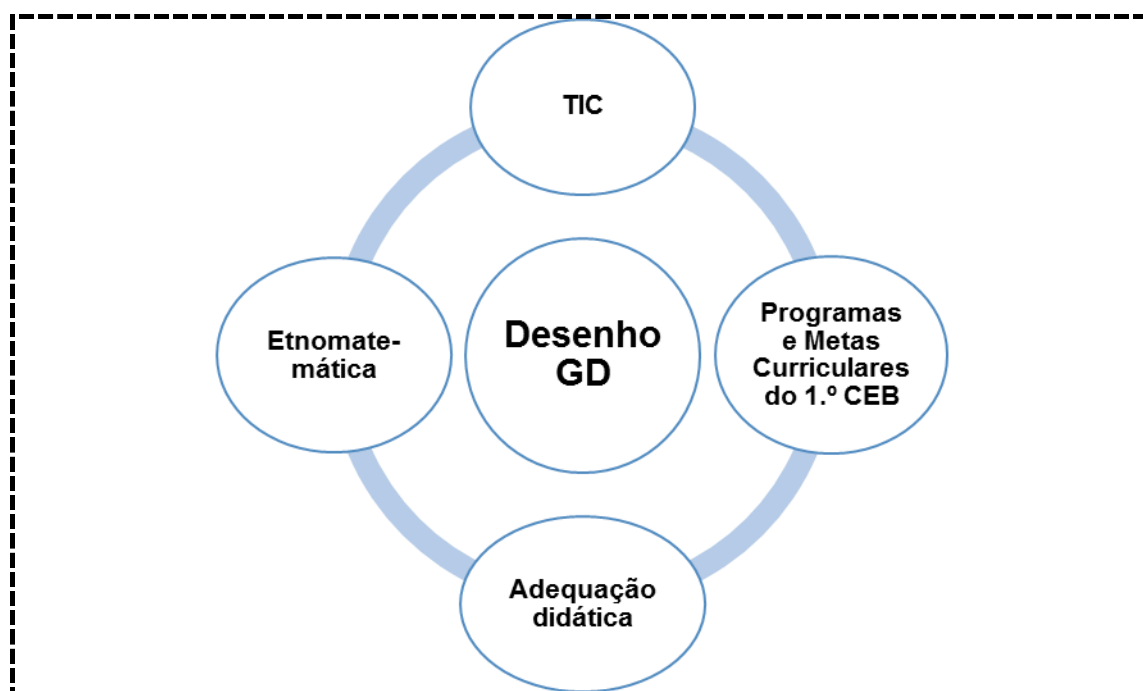
Neste sentido, as questões desenvolvidas estão sustentadas com as Metas Curriculares do 1.º CEB nas áreas da Matemática e de Estudo do Meio.

De acordo com o Programa de Matemática (2013) foi tida em conta a estrutura do pensamento, pois os alunos realizaram as atividades em grupo havendo partilha de ideias e, assim, construírem um pensamento coerente e desenvolverem uma comunicação matemática na compreensão de enunciados que levaria à resolução de problemas, a análise do mundo natural no sentido em que o desenho das questões do GD seriam desenvolvidas tendo como base as visitas e estudos realizados ao Parque Infante D. Pedro, a interpretação da sociedade pois o cálculo de áreas, perímetros, volumes e algumas unidades de medida serão desenvolvidas no GD e o raciocínio matemático no sentido de os alunos serem capazes de justificar os seus palpites *à posteriori*.

Em relação ao Programa de Estudo do Meio, os principais objetivos são a identificação de elementos básicos do Meio Físico envolvente, nomeadamente a fauna e a flora, e o reconhecimento e valorização do valor património histórico e cultural. Neste sentido, salienta-se a dimensão histórica e cultural da Etnomatemática.

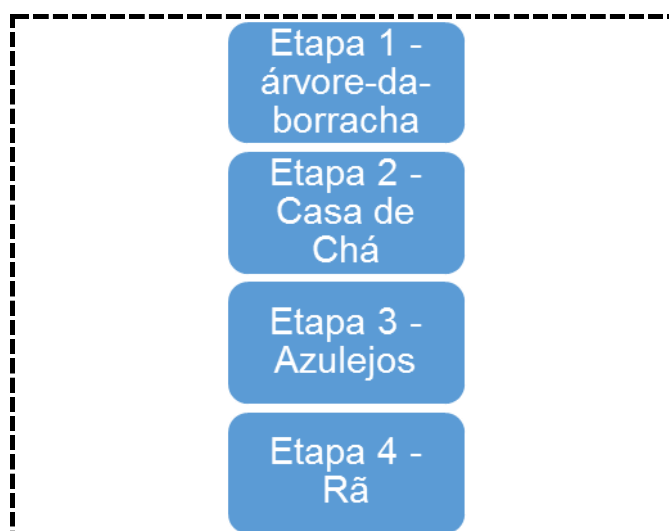
Neste sentido, o GD é sustentado pelos programas de Matemática e Estudo do Meio do 1.º CEB, pelos indicadores de Juan Godino (2011) e pela vertente da Etnomatemática na sua dimensão histórica e cultural. Para além destes aspetos, é de salientar que o GD foi desenhado tendo também como suporte a RA, uma vez que, o Projeto EduPARK visa explorar estratégias originais, atrativas e eficazes de aprendizagem, promovendo valores de património histórico e biológico

tendo em conta a RA – tecnologia que permite sobrepor conteúdos digitais a objetos do mundo real (Pombo et al., 2017, p. 17).



Esquema 1 - Representação esquemática do desenho do Guia Didático

O GD foi realizado, como já referido, em trabalho colaborativo com a minha colega de estágio em que desenvolvemos quatro etapas (**Esquema 1**), que por sua vez se subdividiram em várias questões.



Esquema 2 - Etapas Guia Didático

Contudo, neste relatório apenas se analisam as etapas 1 e 2, enquanto que a minha colega de estágio se debruçou nas etapas 3 e 4.

As questões propostas no GD que se irão analisar estão divididas em duas etapas, que se subdividem em várias questões. Os principais objetivos destas questões são: observar as resoluções e estratégias dos alunos, estudar as principais dificuldades dos mesmos e observar a motivação para a resolução das questões num contexto diferente da sala de aula, um contexto de educação formal *outdoor*. As duas etapas apresentadas desenvolveram-se tendo como foco o contexto real em que estão inseridas, uma vez que, segundo o Programa de Matemática de 2013, uma das principais finalidades da Matemática é ser “indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia” (p. 2).

Na realização das questões pensadas para o presente estudo foram utilizados alguns dos indicadores da adequação didática de Juan Godino (2011), nomeadamente, da adequação afetiva, cognitiva e ecológica bem como o conceito de Etnomatemática de Ubiratan D’Ambrósio (2002). Neste sentido, as questões apresentadas seguem uma estrutura planeada, em que inicialmente é apresentada a situação-problema, seguida da compreensão da situação, elaboração de possíveis resoluções e a resposta correta das questões.

A **primeira etapa – árvore-da-borracha** – surgiu por se ter abordado em sala de aula as principais árvores da floresta portuguesa no seguimento da comemoração do Dia Mundial da Árvore no dia 21 de março. Esta etapa encontra-se subdividida em cinco questões, das quais quatro estão relacionadas com a área do Estudo do Meio e uma com a área da Matemática. É de salientar que a área de Português se encontra presente em todas as questões por ter que se realizar a interpretação dos enunciados.

As primeiras três questões desta etapa inserem-se no Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade, no domínio 3. A exploração florestal do meio local e objetivos gerais “fazer o levantamento das principais espécies florestais da região”, “identificar alguns produtos derivados da floresta da região” e “reconhecer a floresta como fonte de matérias-primas (madeira, resina, cortiça...)” de acordo com a Organização Curricular e Programas do 1.º CEB de Estudo do Meio.

Com estas questões, o principal objetivo era a mobilização de conhecimentos já adquiridos pelos alunos bem como a interpretação de enunciados. Nesta etapa os alunos também tiveram a possibilidade de realizar aprendizagens de aspetos do meio físico em que se encontram inseridos. Os alunos nesta fase já dominavam o conceito de árvore exótica, nome vulgar e nome científico, uma vez que, já tinham sido explorados estes conceitos em sala de aula.

Seguidamente, apresenta-se uma possível solução de resolução para as primeiras três questões da etapa árvore-da-borracha.

❧ **Questão 1:**

Na questão 1, o principal objetivo era que os alunos identificassem, de entre as quatro opções dadas, a que melhor definia o conceito de árvore exótica. Assim, a situação-problema apresentada foi a seguinte:

“O que se entende por árvore exótica?

Precisam de ajuda? Procurem o marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

- a) Nativas de Portugal*
- b) Provenientes da flora original local*
- c) Originária de outros locais*
- d) Não estrangeira”*

Face à situação-problema apresentada o GD fornecia alguns dados em RA, apresentados de seguida, que servem de recurso para a seleção da resposta correta.

Dados fornecidos pelo GD:

- A árvore-da-borracha pertence à família das figueiras;
- É utilizada como planta de interior – decoração;
- É originária da Ásia sendo considerada uma árvore exótica.

Com esta questão pretendia-se, como já referido, a compreensão do significado do conceito de árvore exótica. Deste modo, para uma melhor compreensão da situação-problema foram elaboradas algumas questões a serem colocadas durante a atividade, pelo que se enumeram alguns exemplos dessas questões.

Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- De onde é originária a árvore-da-borracha?
- O que significa a palavra “nativas”?
- A árvore-da-borracha é originária de Portugal?

Neste sentido, as possíveis resoluções para esta questão seriam a explicação por parte dos alunos do que entendem por árvores exóticas relembrando os conteúdos abordados em sala de aula e/ou o recurso à informação presente na RA.

Assim, a resposta correta a esta questão seria: **“Originária de outros locais”**.

☞ **Questão 2:**

No que se refere à questão 2, pretendia-se que os alunos selecionassem a opção correta do nome científico da árvore-da-borracha. Deste modo, a situação-problema apresentada foi a seguinte:

“Qual o nome científico da Árvore-da-borracha?

- a) *Ficus elastica*
- b) *Taxus baccata*
- c) *Prunus cerasifera*
- d) *Jacaranda mimosifolia*”

De acordo com a situação-problema apresentada e de modo a ajudar na sua compreensão, o GD fornecia alguns dados em RA, que se enumeram de seguida.

Dados fornecidos pelo GD:

- Pertence à família *Moraceae* e ao género *Ficus*;
- O nome científico é *Ficus elastica*;
- O nome vulgar é árvore-da-borracha.

Ainda no sentido de possibilitar uma melhor compreensão da situação, foram elaboradas possíveis questões a colocar durante a atividade face ao pretendido pela questão, identificar o nome científico da árvore-da-borracha.

Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- Como se apresenta o nome científico de uma espécie de árvore?
- Que informações nos dá o marcador de ajuda?
- Que dados nos fornece a RA em relação a esta questão?

Para dar resposta a esta questão, as possíveis resoluções seriam a utilização do marcador de ajuda ou o recurso à informação na RA.

Neste sentido, a resposta correta para a questão “Qual o nome científico da árvore-da-borracha?” seria: “**Ficus elastica**”.

☞ **Questão 3:**

Face à situação-problema apresentada de seguida para a questão 3, pretendia-se que os alunos interpretassem a informação fornecida sobre o látex produzido pela árvore-da-borracha.

“Esta árvore produz um látex. Esse látex é utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto?”

Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

- a) Grafite
- b) Vidro
- c) Borracha
- d) Nenhuma das anteriores”

Face à situação-problema apresentada construiu-se a seguinte resolução de compreensão da situação:

Dados fornecidos pelo GD:

- A árvore-da-borracha não é a verdadeira árvore a partir da qual se produz borracha;
- Derrama um látex esbranquiçado e viscoso, mas é tóxico.

Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- O que é a matéria-prima de um objeto?
- Para que serve o látex derramado pela árvore-da-borracha?

Com esta questão pretendia-se que os alunos identificassem se o látex produzido pela árvore-da-borracha era utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto, pelo que uma das possíveis resoluções seria utilizar a informação de ajuda em RA.

A resposta correta a esta questão seria: **“Nenhuma das anteriores”**.

☞ **Questão 4:**

A questão 4 insere-se no domínio “Geometria e Medida”, no subdomínio figuras geométricas, com o objetivo geral “reconhecer propriedades geométricas” e descritor “utilizar corretamente os termos “centro”, “raio” e “diâmetro”” de acordo com as Metas Curriculares do Ensino Básico de Matemática. Os alunos para responder a esta questão já dominam os conceitos de raio e diâmetro

abordados nas aulas. Assim, seguidamente apresenta-se uma possível solução de resolução para esta questão.

Face à situação-problema apresentada, pretendia-se que os alunos determinassem o raio do fruto da árvore-da-borracha.

“Qual o raio do fruto da Árvore-da-borracha?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 5 dm
- b) 0,5 dm
- c) 0,5 mm
- d) 5 mm”

De modo a dar resposta à situação-problema mencionada, de seguida apresenta-se a elaboração da compreensão da situação:

Dados fornecidos pelo GD:

- Pertence à família das figueiras;
- Fruto da árvore-da-borracha é o figo;
- Diâmetro = 1 cm.

Visto que a questão pede a determinação do raio do fruto da árvore-da-borracha, enumeram-se algumas questões orientadores a colocar durante a atividade:

- O que nos diz o enunciado?
- O que é o diâmetro de um círculo?
- O que é o raio de um círculo?
- Como calcular o raio sabendo que o diâmetro é igual a 1 cm?

Assim, uma possível resolução seria recorrendo a cálculos e conversões das unidades de medida de comprimento.

Operações/cálculos e conversões:

$$1 \text{ cm} : 2 = 0,5 \text{ cm}$$

$$0,5 \text{ cm} = 5 \text{ mm}$$

$$0,5 \text{ cm} = 0,05 \text{ dm}$$

Após realizados todos os cálculos, a resposta correta à questão 4 seria: **“5 mm”**.

8 Questão 5:

A última questão desta etapa insere-se no Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural, no domínio os seres vivos do seu ambiente e objetivo geral “observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: conhecer partes constituintes das plantas mais comuns (raiz, caule, folhas, flores e frutos) de acordo com a Organização Curricular e Programas do 1.º CEB de Estudo do Meio. A principal finalidade desta questão é identificar a folha da árvore-da-borracha através da observação direta e recorrendo à RA da mesma. Os alunos para responderem a esta questão já deviam dominar os principais constituintes das árvores. Assim, apresenta-se de seguida uma possível solução de resolução para esta questão.

- **Situação-problema:**

Identifiquem, de acordo com o que observam, a folha da árvore-da-borracha.

Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

Realidade aumentada: Modelo da folha da árvore-da-borracha

a)



b)



c)



d)



Apresentada a situação-problema, desenhou-se a compreensão da situação: **os dados fornecidos pelo GD** consistiam no modelo da folha da árvore-da-borracha, a questão pedia a identificação dessa mesma folha pelo que as **possíveis questões a colocar durante a atividade** poderiam ser “Qual a forma das folhas da árvore-da-borracha?”. Neste sentido, as **possíveis resoluções** seriam:

- Observação direta das folhas da árvore-da-borracha;
- Observação através da RA da aplicação.

- **Resposta correta:**



Figura 14 - Folha árvore-da-borracha

A **segunda etapa – Casa de Chá** – esta etapa possui vários espaços e objetos em que se pode aplicar os conhecimentos matemáticos. Assim, como em sala de aula se trabalhou as unidades de medida de comprimento e de área, o perímetro e o cálculo de área de figuras geométricas desenvolveram-se tarefas que permitissem a utilização destes conhecimentos já adquiridos pelos alunos em contexto real. Tal como afirma D’Ambrósio (2002) “a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo e no espaço”.

Esta etapa encontra-se subdividida em três questões relacionadas, essencialmente, com a área da Matemática e com a área de Português, uma vez que, para todas as questões os alunos devem analisar e interpretar a informação presente nos enunciados.

A primeira questão desta etapa insere-se no domínio “Números e Operações”, no subdomínio adição e subtração, com o objetivo geral “adicionar e subtrair números racionais” e descritor “adicionar dois números naturais cuja soma seja inferior a 1.000.000, utilizando o algoritmo da adição” de acordo com as Metas Curriculares do Ensino Básico de Matemática. Com esta questão o principal objetivo era que os alunos ficassem a conhecer um pouco mais da história do parque, por fazer parte da cultura que os rodeia, em especial a data de inauguração da zona do “parque”. Nesta questão é visível a importância da dimensão histórica e cultural da Etnomatemática, uma vez que, se abordou um pouco da história do Parque Infante D. Pedro em que os participantes deste estudo se encontram inseridos.

Seguidamente, apresenta-se uma possível solução de resolução para a questão 6 do GD.

☞ **Questão 6:**

- **Situação-problema:**

“Em que ano foi inaugurada a zona do “parque”?”

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 1925
- b) 1927
- c) 1928
- d) 1929”

Face à situação-problema apresentada, construiu-se uma possível compreensão e resolução da situação apresentada. Assim, para responder à questão, numa fase inicial devia-se interpretar os dados fornecidos pelo GD, pois estes apresentavam a informação necessária para se identificar qual a data de inauguração da zona do “parque”. De seguida apresentam-se os dados fornecidos pelo GD.

Dados fornecidos pelo GD:

- A zona do “jardim” foi inaugurada no ano de 1862;
- A zona do “parque” foi inaugurada 65 anos mais tarde.

Após analisada e interpretada a informação presente no GD, enumeram-se algumas questões para o monitor colocar durante a atividade no Projeto EduPARK, de modo a ajudar os alunos a responderem à questão.

Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- O que nos diz o enunciado?
- Em que ano foi inaugurada a zona do “jardim”?
- Quantos anos mais tarde foi inaugurada a zona do “parque”?

Neste sentido, uma **possível resolução** seria:

Operações/cálculos:

$$1862 + 65 = 1927$$

1862

+65

1927

De entre as quatro hipóteses de resposta apresentadas, a **resposta correta** seria: “**1927**”.

⌘ **Questão 7:**

A próxima questão tal como na questão anterior, insere-se no 2.º ano de escolaridade no domínio “Geometria e Medida”, no subdomínio medida, com o objetivo geral “medir distâncias e comprimentos” e descritor “identificar o perímetro de um polígono como a soma das medidas dos comprimentos dos lados, fixada uma unidade”, no 3.º ano de escolaridade no domínio “Números e Operações”, no subdomínio multiplicação, com o objetivo geral “multiplicar números naturais” e descritor “reconhecer que o produto de um número por 10, 100, 1000, etc. se obtém acrescentando à representação decimal desse número o correspondente número de zeros” e no 4.º ano de escolaridade no domínio “Números e operações”, no subdomínio números racionais não negativos, com o objetivo geral “representar números racionais por dízimas” e descritor “reconhecer que o resultado da multiplicação ou divisão de uma dízima por 10, 100, 1000, etc. pode ser obtido deslocando a vírgula uma, duas, três, etc. casas decimais respetivamente para a direita ou esquerda” de acordo com as Metas Curriculares do Ensino Básico de Matemática.

Com esta questão o principal objetivo era que os alunos percebessem a ligação entre o que é estudado em sala de aula com exemplos concretos do contexto real. Os alunos para responder a esta questão já deviam dominar os conceitos de unidades de medida de comprimento e de perímetro. Contudo, parece não dominar o conceito de escalas presente nesta questão por esta promover a capacidade de interpretação da planta da Casa de Chá. Neste sentido, pretende-se desenvolver o raciocínio proporcional dos alunos recorrendo à observação da planta de uma das salas da Casa de Chá (**Figura 15**).

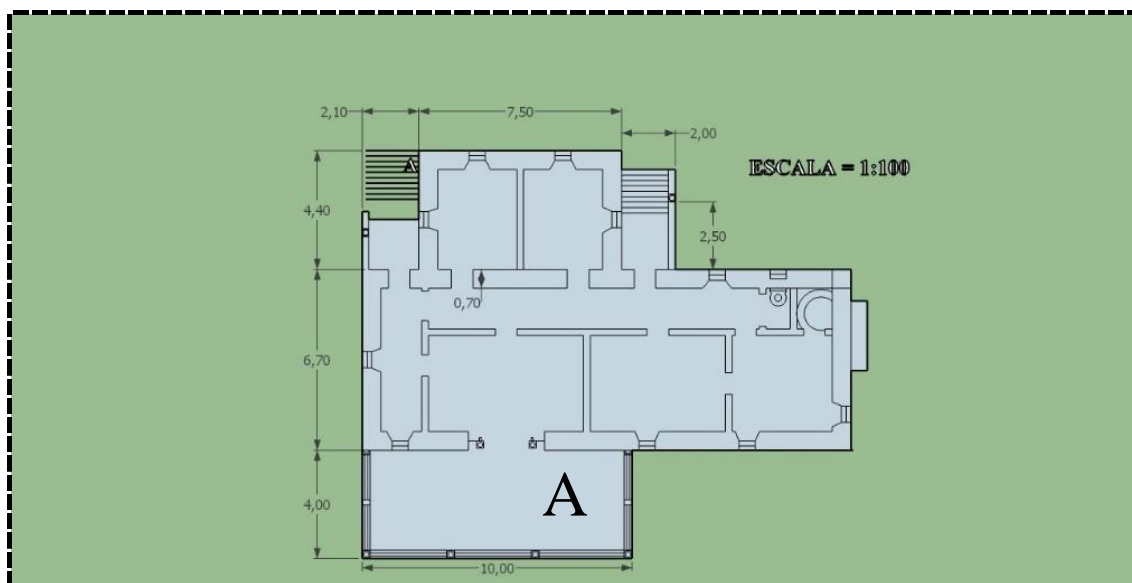


Figura 15 - Planta Casa de Chá

De seguida, apresenta-se uma possível solução de resolução para a questão 7.

- **Situação-problema:**

“Observem a planta da Casa de Chá.

Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

Useem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados e observares a planta.

- a) 28 metros
- b) 27 metros
- c) 40 metros
- d) 39 metros”

Após apresentada a situação-problema e a planta da Casa de Chá, apresenta-se uma possível resolução para esta questão. A planta da Casa de Chá está feita à escala de 1/100 pelo que se pode verificar que esta situação promove um contexto para se trabalhar questões do raciocínio proporcional. Assim, pretende-se trabalhar com os alunos a questão de que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade. É de notar que os alunos não estavam familiarizados com o conceito de escalas.

Neste sentido, os dados fornecidos pelo GD são:

- A planta da Casa de Chá está feita à escala de 1/100;
- A sala A tem de largura 4 cm e de comprimento 10 cm;
- A largura que a porta ocupa na sala A é de 1 cm.

Como a questão pedia os metros de madeira que se deveriam comprar para colocar no rodapé da sala A, tendo em atenção que a porta ocupava 1 cm de largura, elaboraram-se algumas questões de compreensão da situação a colocar aos alunos.

Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- O que significa a afirmação “*Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A.*”?
- O que queremos calcular?
- Como o podemos fazer?
- Como podemos calcular o perímetro?

Neste seguimento, uma **possível resolução** para a situação-problema apresentada seria:

Operações/cálculos e conversões:

A sala A tem de largura 4 cm e de comprimento 10 cm. Sabendo que 4 cm na planta corresponde a 400 cm na realidade e que 10 cm na planta corresponde a 1000 cm na realidade considerando a escala de 1/100, temos que a largura e o comprimento na realidade da sala A são 400 cm e 1000 cm, respetivamente.

De modo a se calcular os metros de madeira necessários para colocar no rodapé da sala A, deve-se determinar o perímetro da sala. É de notar que os alunos já deviam dominar que o perímetro corresponde à soma de todos os lados de uma figura geométrica. Assim sendo, desenhou-se a seguinte resolução:

Perímetro = soma de todos os lados


$$\text{Perímetro} = 1000 \text{ cm} + 1000 \text{ cm} + 400 \text{ cm} + 400 \text{ cm} = 2800 \text{ cm}$$

Como a porta ocupa 1 cm na planta e nesse espaço não é necessário colocar rodapé, tem-se que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade considerando a escala de 1/100. Neste sentido, ao perímetro calculado da sala A devesse subtrair a largura da porta e, seguidamente, converter o resultado obtido para metros, pois a situação-problema apresentada pede o resultado em metros.

Rodapé necessário:

$$2800 \text{ cm} - 100 \text{ cm} = 2700 \text{ cm}$$

| dam | m | dm | cm | mm |
|-----|---|----|----|----|
| 2 | 7 | 0 | 0 | |



$$2700 \text{ cm} = 27 \text{ m}$$

A **resposta correta** à questão “Quantos metros de madeira devem comprar?” seria: “**27 metros**”.

Outra possível resolução, considerando o apresentado anteriormente, seria subtrair a largura da porta ao comprimento da sala A e, de seguida, calcular o perímetro da sala. Posteriormente, apresenta-se esta possível resolução:

Comprimento da sala menos a largura da porta:

$$1000 \text{ cm} - 100 \text{ cm} = 900 \text{ cm}$$


Perímetro = soma de todos os lados

$$\text{Perímetro} = 1000 \text{ cm} + 900 \text{ cm} + 400 \text{ cm} + 400 \text{ cm} = 2700 \text{ cm}$$

Rodapé necessário:

$$2700 \text{ cm} = 27 \text{ m}$$

| dam | m | dm | cm | mm |
|-----|---|----|----|----|
| 2 | 7 | 0 | 0 | |



$$2700 \text{ cm} = 27 \text{ m}$$

❧ Questão 8:

A última questão insere-se no domínio “Geometria e Medida”, no subdomínio figuras geométricas e medida, com os objetivos gerais “reconhecer propriedades geométricas” e “medir comprimentos e áreas” e descritores “reconhecer pavimentações do plano [...]”, “medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões” e “calcular numa dada unidade do sistema métrico a área de um retângulo cuja medida dos lados possa ser expressa, numa subunidade, por números naturais” de acordo com as Metas Curriculares do Ensino Básico de Matemática.

Com esta questão o principal objetivo era verificar a reação dos alunos no terreno averiguando como respondem e reagem a um problema prático. Os alunos para responder a esta questão já deviam dominar os conceitos de unidades de medida de comprimento e de área, calcular áreas e pavimentações.

Seguidamente, apresenta-se uma possível solução de resolução para esta questão.

- **Situação-problema:**

“Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar? Usem a fita métrica e o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Área = 5,332 m²; Número de azulejos < 133
- b) Área = 5,332 cm²; Número de azulejos = 133
- c) Área = 5,332 m²; Número de azulejos > 133
- d) Área = 7,02 m²; Número de azulejos = 133”

Para a situação-problema apresentada elaborou-se de forma estruturada a compreensão da situação apresentada de seguida:

Através dos **dados fornecidos pelo GD** pode-se verificar que cada azulejo utilizado para pavimentar o pátio da Casa de Chá mede 20 cm de lado. O pátio tem de comprimento 2,15 m e de largura 2,48 m, de acordo com as medidas realizadas no local com uma fita métrica. Como a questão pedia para calcular o número de azulejos necessários para pavimentar o pátio, enumeram-se numa fase seguinte algumas questões de compreensão da situação a colocar aos alunos.

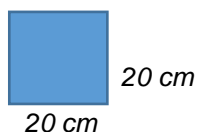
Possíveis questões a colocar durante a atividade:

- Que dados podemos obter a partir do enunciado da questão?
- O que se entende por área de uma superfície?
- Qual a medida do comprimento e da largura do pátio?
- Quais as medidas dos azulejos?

Assim, uma **possível resolução** para a situação-problema apresentada seria:

Operações/cálculos, desenhos e conversões:

Sabendo que cada azulejo mede de lado 20 cm, pode-se concluir que estes têm a forma geométrica de um quadrado. Assim, a área de cada azulejo é calculada pelo produto do lado pelo lado como apresentado de seguida:

Azulejos:

$$\text{Área dos azulejos} = \text{lado} \times \text{lado} = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^2$$

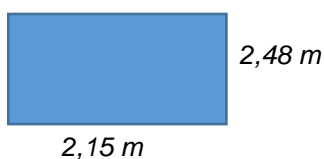
$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array}$$

No que se refere ao pátio, numa fase inicial utilizando a fita métrica deve-se determinar a medida do comprimento e da largura, uma vez que, estas não são apresentadas no enunciado. Após se determinar que o comprimento do pátio mede 2,15 m e a largura mede 2,48 m, uma possível resolução seria:

Pátio:

$$\text{comprimento} = 2,15 \text{ m}$$

$$\text{largura} = 2,48 \text{ m}$$



$$\text{Área do pátio} = \text{comprimento} \times \text{largura} = 2,15 \times 2,48 = 5,332 \text{ m}^2$$

$$\begin{array}{r} 2,15 \\ \times 2,48 \\ \hline 1720 \\ 860 \\ + 430 \\ \hline 5,3320 \end{array}$$

Como a área dos azulejos se encontra em cm^2 , deve-se efetuar a conversão do valor obtido da área do pátio para esta unidade de medida de área. De seguida, para se saber o número de azulejos necessários para pavimentar o pátio, efetua-se uma divisão da área do pátio pela área dos azulejos.

$$5,332 \text{ m}^2 = 53320 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de azulejos} = 53320 : 400 \approx 133,3 \text{ azulejos}$$

A resposta correta seria: “Área = 5,332 m²; Número de azulejos < 133”.

Na fase seguinte procedeu-se à implementação do GD no Parque Infante D. Pedro com a turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

3.4. Implementação do guião didático

A implementação da atividade no âmbito do Projeto EduPARK realizou-se no dia 16 de maio entre as 9h30min e as 11h30min. Contudo, a preparação para esta atividade iniciou-se em fevereiro através das tarefas propostas em sala de aula como já foi mencionado. Para além da preparação ao nível dos conteúdos, por outro lado, houve a necessidade de preparar os alunos com o contexto e a história do Parque Infante D. Pedro. Assim, no dia anterior à atividade, dia 15 de maio, foi abordado em sala de aula com recurso às TIC através de uma apresentação *PowerPoint* (**Apêndice 7**) um pouco da história do Parque Infante D. Pedro, em que se pode concluir que dos 21 alunos apenas um aluno não conhecia o parque, como se pode verificar no texto escrito pelo aluno “Foi a minha primeira vez que eu fui ao parque”. Com esta apresentação no âmbito da Etnomatemática que consistia na preparação dos alunos para a atividade, o principal objetivo era familiarizar os alunos com o Parque, a sua cultura e história, e com a aplicação móvel a ser utilizada no projeto. É de salientar que a Etnomatemática remete para uma dimensão histórica e cultural, pelo que estabelece a ligação com o Parque Infante D. Pedro.

Após a preparação dos alunos em relação à história do Parque, estabeleceram-se algumas regras que estes deveriam cumprir no dia da atividade. Face a essas regras os alunos assumiram o compromisso de:

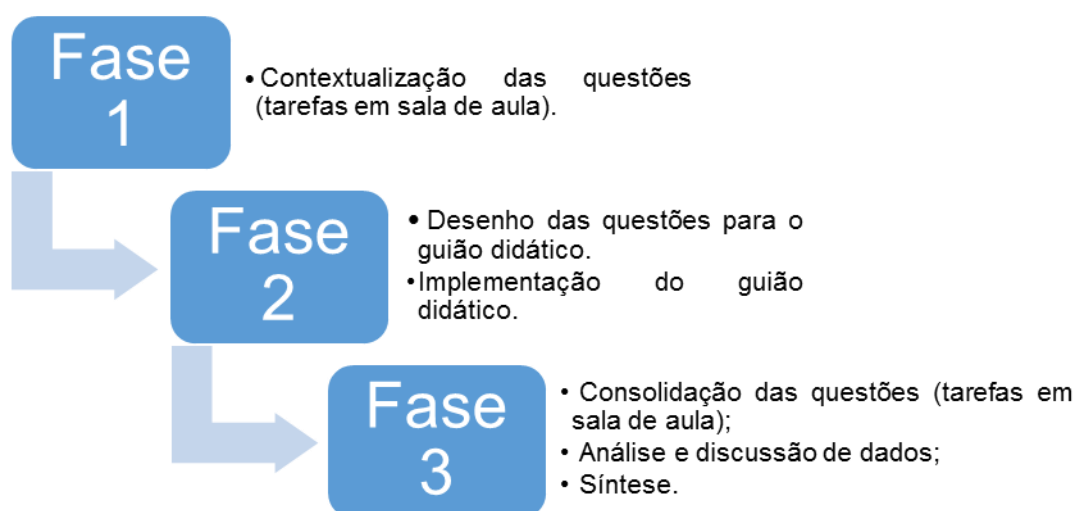
- Andar pelo parque sem correr;
- Ouvir atentamente as instruções dos monitores;
- Cooperar entre o grupo;
- Utilizar cuidadosamente o telemóvel;
- Utilizar o telemóvel de forma rotativa, de forma a que todos tenham oportunidade de manusear o telemóvel para jogar;
- Utilizar o caderno mágico para todos os cálculos efetuados.

É de salientar que os alunos para a realização da atividade tiveram que entregar uma autorização aos Encarregados de Educação elaborada pelas professoras estagiárias (**Apêndice 8**). O GD do Projeto EduPARK foi realizado por 19 alunos que se distribuíram por seis grupos, dos quais cinco

eram constituídos por três elementos e um por quatro elementos. Para a resolução das questões foi distribuído por cada grupo, um telemóvel do Projeto EduPARK, um caderno mágico e uma fita métrica. Para além destes materiais foi pedido que cada aluno levasse uma esferográfica, um lápis, uma borracha e uma régua.

No decorrer da resolução das questões, fui questionando os vários grupos de modo a perceber quais as principais dificuldades sentidas pelos alunos e para perceber os raciocínios e as estratégias de cálculo utilizadas.

Após a implementação do GD do Projeto EduPARK, foi entregue um inquérito por questionário aos alunos e na aula de Português foi pedido que escrevessem um texto sobre a atividade realizada. Numa fase seguinte, procedeu-se à análise e discussão dos diversos resultados obtidos dos quais esquematizei a implementação deste estudo em três fases essenciais que enumero no esquema seguinte.



Esquema 3 – Representação esquemática das 3 fases da implementação do estudo

A fase 1, **contextualização das questões**, consistiu na realização de tarefas em sala de aula que se apresentam neste mesmo capítulo na planificação da unidade de ensino. Deste modo, foram desenvolvidas várias tarefas para que os alunos adquirissem os conhecimentos prévios para a atividade no âmbito do Projeto EduPARK. As tarefas desenvolvidas centraram-se, essencialmente, nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio.

Na fase seguinte, **desenho das questões para o guião didático e implementação do guião didático**, centrou-se no desenvolvimento em conjunto com a colega estagiária das questões do GD e na implementação do mesmo no Parque Infante D. Pedro na atividade no âmbito do Projeto EduPARK com os alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Por fim, a fase 3, **consolidação das questões, análise e tratamento de resultados e síntese**, consistiu na realização das tarefas desenvolvidas no GD em sala de aula com o intuito de consolidar as questões que suscitaram mais dificuldades por parte dos alunos. Seguidamente, procedeu-se à análise e discussão de dados de todos os instrumentos recolhidos, nomeadamente, as tarefas realizadas em sala de aula *à priori* e *à posteriori* da atividade do Projeto EduPARK, bem como a análise das resoluções dos alunos referentes às questões do GD. Para além destes dados recolhidos, também se analisaram as expectativas dos alunos, as respostas dos alunos aos inquéritos por questionário e os textos realizados pelos sujeitos após a atividade. Apresenta-se, ainda, uma síntese do estudo desenvolvido.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE E TRATAMENTO DE RESULTADOS

Capítulo IV – Análise e Tratamento de Resultados

Neste capítulo, são apresentados os dados recolhidos e é feita a sua análise e a sua interpretação tendo em vista as questões de investigação formuladas no início deste relatório de estágio e que aqui se recordam:

- Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?
- De que forma as atividades propostas no Projeto EduPARK contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na resolução de tarefas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio?
- Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promoveram a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?

Assim, na análise realizada são apresentados os resultados das tarefas implementadas em sala de aula e das questões integrantes do GD, referentes aos diferentes instrumentos de análise, bem como as resoluções, dificuldades e estratégias utilizadas pelos alunos.

4.1. Tarefas implementadas em sala de aula *à priori* do projeto

Neste subcapítulo inclui-se as tarefas implementadas em sala de aula que serviram para que os alunos adquirissem os conhecimentos prévios necessários para a realização das questões desenvolvidas no GD nas diversas áreas lecionadas – Português, Estudo do Meio e Matemática.

4.1.1. Tarefa “Recordar as medidas de comprimento e de área”

Na tarefa “Recordar as medidas de comprimento e de área” pretendeu-se que os alunos efetuassem conversões das medidas de comprimento e de área e desenvolvessem capacidades de visualização resolvendo os exercícios propostos sem recorrer à tabela que auxilia nas conversões.

Os alunos mostraram-se atentos à explicação e aquando desta começaram a realizar as conversões propostas de forma correta.

| | | |
|------------------------------------|-----------------|-----|
| 1. Efetua as seguintes conversões. | | |
| 1.1. | 59,5 hm = _____ | m |
| 1.2. | 8,01 cm = _____ | mm |
| 1.3. | 7,9 m = _____ | dam |
| 1.4. | 0,19 km = _____ | dm |
| 1.5. | 1,62 dm = _____ | km |

Figura 16 - Enunciado exercício 1 – conversões na dimensão unidimensional

Após entregue a ficha de trabalho, um aluno questionou se podia resolver as conversões com recurso à tabela.

Deu-se a liberdade de resolverem com recurso à tabela ou sem esta, tal como as possíveis resoluções apresentadas no capítulo III na planificação da unidade de ensino, uma vez que, os alunos demonstraram dificuldades em realizar as conversões, nomeadamente, dos submúltiplos do metro para os múltiplos do metro. Contudo, incentivou-se os alunos a resolverem sem a tabela que auxilia nas conversões, de modo a desenvolverem o raciocínio proporcional.

Quando se pediu a um aluno para resolver as conversões no quadro e explicar como as realizou, o aluno demonstrou algumas dificuldades em perceber como se devem efetuar as conversões mesmo com recurso à tabela proposta.

Realizou-se com a turma a alínea 1.1. colocando questões como:

- Como se faz a leitura de 59,5 hm?
- Na tabela em que posições devemos colocar os números?

Os alunos demonstraram dificuldades na leitura do número pelo que se realizou a leitura com recurso à tabela explicando, assim, que o número 9 deveria estar colocado no hectómetro, o 5 à sua esquerda no quilómetro e o 5 à sua direita no decâmetro como se representa de seguida:

Tabela 12 - Exemplo da tabela que auxilia na realização de tarefas envolvendo conversões realizada com os alunos

| km | Hm | dam | m | Dm | cm | mm |
|----|----|-----|---|----|----|----|
| 5 | 9, | 5 | | | | |

Deu-se algum tempo para pensarem e resolverem as alíneas seguintes e voltou-se a pedir a um aluno para ir ao quadro fazer a resolução das mesmas.

A turma começou por conversar entre si pelo que se deu a liberdade de todos poderem explicar como resolveram. É de salientar a interação entre os alunos devido à importância da comunicação na aprendizagem da matemática.

Aluno 2: Primeiro coloquei o número que está juntamente com a vírgula na unidade de medida indicada.

Aluno 3: Coloquei todos os números nas unidades de medida a que pertencem e só depois é que realizei a conversão para a unidade pedida.

Quando os alunos começaram a explicar como resolveram, o aluno que estava no quadro começou a resolver os exercícios aquando das explicações dos colegas.

De seguida apresentam-se algumas das representações realizadas pelos alunos face aos mesmos exercícios.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|----|-----|---|----|----|----|
| 1. Efectua as seguintes conversões. | Km | hm | dam | m | dm | cm | mm |
| 1.1. 59,5 hm = <u>5950</u> m | 5 | 9 | 5 | 0 | | | |
| 1.2. 8,01 cm = <u>80,1</u> mm | | | | 8 | 0 | 1 | 1 |
| 1.3. 7,9 m = <u>0,79</u> dam | | | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 |
| 1.4. 0,19 km = <u>01900</u> dm | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | | |
| 1.5. 1,62 dm = <u>0000162</u> km | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 |

Figura 17 - Resolução correta de um aluno

No exemplo apresentado na figura 17, o aluno resolveu o exercício corretamente com recurso à tabela que auxilia nas conversões. Tal como o exemplo da figura 17, no exemplo apresentado de seguida (**Figura 18**) o aluno optou por recorrer também à tabela que auxilia nas conversões. Contudo, a tabela não está desenhada corretamente pois está direccionada para as unidades de medida de área como representado na figura a vermelho.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|----|-----|---|----|----|-----|
| 1. Efectua as seguintes conversões. | Km | hm | dam | m | dm | cm | mm |
| 1.1. 59,5 hm = <u>5950</u> m | | 5 | 9 | 5 | 0 | | |
| 1.2. 8,01 cm = <u>80,1</u> mm | | | | | | 8 | 0,1 |
| 1.3. 7,9 m = <u>0,79</u> dam | | | 0 | 7 | 9 | | |
| 1.4. 0,19 km = <u>01900</u> dm | | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | |
| 1.5. 1,62 dm = <u>0000162</u> km | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 |

Figura 18 - Desenho incorreto da tabela que auxilia nas conversões de um aluno

Ainda assim, é de notar que o aluno deu a resposta correta às várias alíneas apresentadas no exercício.

Na resolução apresentada na figura 19, verifica-se mais uma vez que o aluno optou por recorrer à tabela que auxilia nas conversões. No entanto, nota-se que o aluno demonstra algumas dificuldades ao colocar os números referentes a cada unidade de medida de comprimento nas posições corretas (exemplo assinalado a azul). Ainda assim, o aluno apresenta a resposta correta às diversas alíneas do exercício.

1. Efectua as seguintes conversões.

- 1.1. 59,5 hm = 5950 m
- 1.2. 8,01 cm = 80,1 mm
- 1.3. 7,9 m = 0,79 dam
- 1.4. 0,19 km = 01900 dm
- 1.5. 1,62 dm = 000162 km

| Km | hm | dam | m | dm | cm | mm |
|----|----|-----|---|----|----|----|
| 5 | 9 | 5 | 0 | | | |
| 0 | 7 | 9 | | 8 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 |

Figura 19 - Resolução incorreta de um aluno

Por outro lado, na figura 20, apresentada de seguida, nota-se que o aluno resolveu o exercício sem recorrer à tabela que auxilia nas conversões. Com a realização efetuada por este aluno, verifica-se que o mesmo desenvolveu o raciocínio proporcional sendo este um dos objetivos deste exercício.

1. Efectua as seguintes conversões.

- 1.1. 59,5 hm = 5950 m
- 1.2. 8,01 cm = 80,1 mm
- 1.3. 7,9 m = 0,79 dam
- 1.4. 0,19 km = 1900 dm
- 1.5. 1,62 dm = 000162 km

Figura 20 - Resolução do exercício 1 de um aluno sem recurso à tabela que auxilia nas conversões

Em síntese, os alunos na realização deste exercício demonstraram dificuldades ao colocar os números nas respetivas unidades de medida de comprimento quando recorriam à tabela que auxilia nas conversões. Contudo, os alunos mostraram-se motivados na resolução do exercício, pois houve a partilha de ideias entre a turma desenvolvendo, assim, a comunicação entre professor-aluno e aluno-aluno. Outro aspeto a considerar foi o facto de os alunos resolverem os exercícios, uma vez que, queriam realizar a correção dos mesmos no quadro.

De seguida apresentam-se algumas das representações realizadas pelos alunos face aos mesmos exercícios. Na figura 22, o aluno resolveu o exercício corretamente não demonstrando dificuldades ao recorrer à tabela dada pelo exercício.

4. Preenche a tabela para fazer as seguintes conversões.

| km ² | hm ² | dam ² | m ² | dm ² | cm ² | mm ² |
|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 3 | 2 | 0 | 0 | |
| | | | 1 | 0 | 0 | |
| | 7 | 0 | | | | |
| | | | | 9 | 8 | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | | | |
| | 1 | 0 | 2 | 0 | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 5 | |
| | | | 0 | 3 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | |
| | | | | | 0 | 2 |
| | | | 0 | | 3 | 7 |
| | | | | | | |

4.1. 3200 m² = 22000000 cm²

4.2. 10 m² = 1000 dm²

4.3. 0,7 km² = 7000 dam²

4.4. 98,8 dm² = 988000 mm²

Figura 22 - Resolução correta de um aluno – exercício 4

O aluno apresentou a resposta para todas as alíneas corretamente como se verifica na continuação da imagem anterior na figura 23.

4.5. 300 hm² = 20000 dam²

4.6. 0,2 cm² = 0,20 mm²

4.7. 1020 dam² = 102000 m²

4.8. 5 000 000 mm² = 0,0050000 hm²

4.9. 3001 cm² = 0,3001 m²

4.10. 4,5 dm² = 0,00000045 km²

4.11. 2370 mm² = 0,2370 dm²

4.12. 8 m² = 0,08 dam²

Figura 23 - Continuação da resolução de um aluno das alíneas do exercício 4

Após a análise das resoluções dos alunos, pode-se concluir que estes demonstraram dificuldades na realização do exercício ao recorrer à tabela dada, no entanto, aquando da elaboração das primeiras alíneas os alunos conseguiram resolver as restantes alíneas não demonstrando muitas dificuldades. É de notar o empenho dos alunos na resolução do exercício, bem como a ajuda que disponibilizaram para com os colegas. Todavia, como o exercício era constituído por 12 alíneas os alunos começaram a desmotivar-se na sua resolução.

4.1.2. Tarefa “As principais árvores da floresta portuguesa”

Na tarefa “As principais árvores da floresta portuguesa” pretendia que os alunos desenvolvessem o seu conhecimento sobre as árvores, bem como a importância de as preservar.

Este tema foi abordado em sala de aula por se comemorar o Dia Mundial da Árvore no dia 21 de março em interdisciplinaridade com as aulas de Português e de Estudo do Meio.

Começou-se por colocar a questão: “Quais as árvores da floresta portuguesa que conhecem?”.

Os alunos estavam atentos à questão colocada e logo de seguida começaram a responder diversos nomes de árvores que conhecem do local onde vivem.

Aluno 1: *Perto de minha casa tem um pinheiro.*

Aluno 2: *As árvores de fruto como macieiras, pereiras, laranjeiras...*

Aluno 3: *Os eucaliptos.*

Assim, face às respostas dos alunos foram lidos e interpretados os textos das páginas 126 e 127 do manual escolar de Português relativamente ao pinheiro-bravo apresentados de seguida.



Figura 24 - Texto A - página 126 manual escolar (Lima et al., 2016, p. 126)

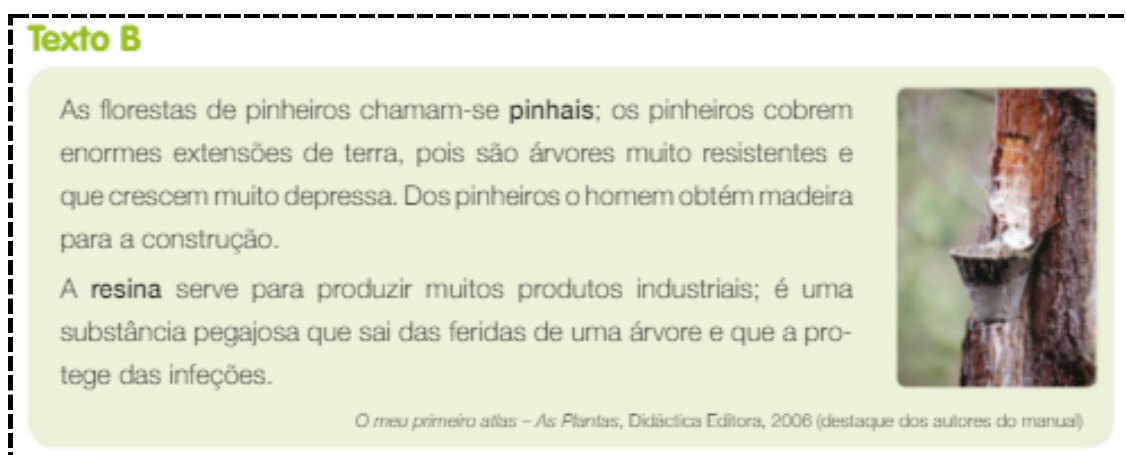


Figura 25 - Texto B - página 127 manual escolar (Lima et al., 2016, p. 127)

Quando se pediu aos alunos para resumirem a informação retida face às leituras dos textos as respostas centraram-se na identificação do fruto, da semente, da altura e do que esta árvore nos fornece.

Aluno 4: *O fruto do pinheiro-bravo é a pinha e a semente os peniscos.*

Aluno 5: *A madeira e a resina é o que podemos obter do pinheiro-bravo.*

Os alunos demonstraram algumas dificuldades na compreensão do nome científico, pois este conceito ainda não tinha sido abordado. Também tiveram dificuldades nas designações de “solos leves” e “solos arenosos marítimos” bem como no termo resina. Em discussão com a turma todos estes conceitos foram clarificados, ajudando na compreensão dos textos e na realização dos exercícios propostos.

De seguida construíram o “Bilhete de identidade” do pinheiro-bravo de acordo com a informação lida e interpretada nos textos, tal como apresentado no capítulo III na planificação da unidade de ensino.

Depois dividiu-se a turma em sete grupos com três elementos cada e pediu-se aos alunos para fazerem o “Bilhete de identidade” de duas espécies de árvores à escolha recorrendo a um computador.

Os alunos demonstraram dificuldades na interação entre o grupo e na escolha das árvores a pesquisar. Neste sentido os alunos escolheram a espécie de árvore a estudar por eleição, uma vez que não havia consenso dentro do grupo.

De seguida construíram o “Bilhete de identidade” das espécies de árvore escolhidas em que tiveram que identificar o nome vulgar, o nome científico, a altura máxima, o fruto, a semente, o que fornece e a área ocupada no país onde vive.

The image shows a handwritten form titled "“BILHETE DE IDENTIDADE” DE DUAS ÁRVORES DA REGIÃO DE AVEIRO". The form is filled out for the Castanheiro tree. The fields and their handwritten entries are: Nome vulgar: Castanheiro; Nome científico: Castanea sativa; Altura máxima: 30 m; Fruto: Castanha crua; Semente: Castanha; O que fornece / Utilizações: ~~marcenaria~~ marcenaria, construção e tanino e castoria; Área ocupada no país: Minho e Douro litoral; Onde vive: Minho e Douro litoral.

| “BILHETE DE IDENTIDADE” DE DUAS ÁRVORES DA REGIÃO DE AVEIRO | |
|---|--|
| Nome vulgar | Castanheiro |
| Nome científico | Castanea sativa |
| Altura máxima | 30 m |
| Fruto | Castanha crua |
| Semente | Castanha |
| O que fornece / Utilizações | marcenaria marcenaria, construção e tanino e castoria |
| Área ocupada no país | Minho e Douro litoral |
| Onde vive | Minho e Douro litoral |

Figura 26 - Bilhete de Identidade de uma espécie de árvore realizado pelos alunos

Os grupos demonstraram algumas dificuldades na realização do “Bilhete de identidade” de algumas árvores por não interpretarem corretamente a informação lida bem como na procura dessa mesma informação.

Quando os grupos foram questionados sobre as árvores que escolheram trabalhar, não mostraram respostas concretas pelo que se centraram na observação das imagens da árvore e não na informação necessária a reter.

Deu-se mais algum tempo para pesquisarem a informação necessária e voltou-se a perguntar aos grupos o que sabem sobre as árvores escolhidas. Os grupos demonstram algumas dificuldades na seleção da informação, nomeadamente, na semente e na área ocupada no país.

Os grupos necessitaram de mais tempo para a realização da tarefa porque não conseguiram identificar apenas a informação que precisavam para a construção do “Bilhete de identidade” e por não existir uma concordância entre os alunos de cada grupo.

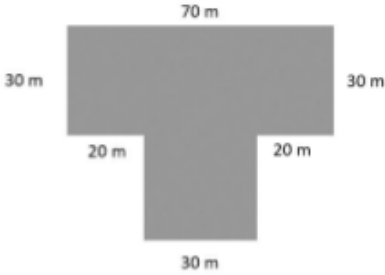
4.1.3. Tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho: Perímetros e Áreas”

Na tarefa “Resolução de uma ficha de trabalho: Perímetros e Áreas” pretendeu-se que os alunos compreendessem em que consiste calcular o perímetro e a área de uma figura geométrica e desenvolvessem capacidades de visualização e raciocínio proporcional resolvendo os exercícios propostos.

As tarefas relacionadas com estes conteúdos foram abordadas em diversas aulas nas fichas de trabalho que serviram de suporte às aulas lecionadas.

Os alunos mostraram-se atentos às explicações e aquando destas começaram a realizar as tarefas propostas, tal como as possíveis resoluções apresentadas no capítulo III na planificação da unidade de ensino. De seguida apresenta-se o enunciado do exercício proposto.

6. Observa o seguinte terreno, constituído por um retângulo e um quadrado:



6.1. Calcula o perímetro do terreno apresentado na figura.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

Figura 27 - Enunciado exercício 6 - Perímetros e Áreas

Neste primeiro exercício os alunos demonstraram algumas dificuldades no cálculo do perímetro pois não estavam a contar todos os lados do quadrado que tinha 30 m de lado. De modo a permitir

uma melhor compreensão da situação-problema apresentada, a professora colocou algumas questões como:

- O que se entende pelo perímetro de uma figura geométrica?
- Por quantos lados é formada a figura?

Face a estas questões, algumas das respostas dos alunos foram as seguintes:

Aluno 1: O perímetro de uma figura geométrica é juntar todos os lados.

Aluno 2: O perímetro é a soma de todos os lados.

Aluno 3: A figura é formada por oito lados.

Deu-se algum tempo para resolverem o exercício e quando se pediu a um aluno para ir fazer ao quadro, este começou por desenhar a figura de modo a colocar todas as medidas dos lados e, de seguida, calcula o seu perímetro, ou seja, este aluno utilizou como estratégia de resolução numa fase inicial a elaboração de um diagrama e, de seguida, o cálculo do perímetro.

Como a professora se encontrava a lecionar a aula, não permitiu fotografar o diagrama elaborado pelo aluno. Contudo, é de salientar que o aluno identificou um quadrado na figura, pelo que as medidas em falta eram de 30 m, pois como afirmou o aluno “um quadrado tem os lados todos iguais”.

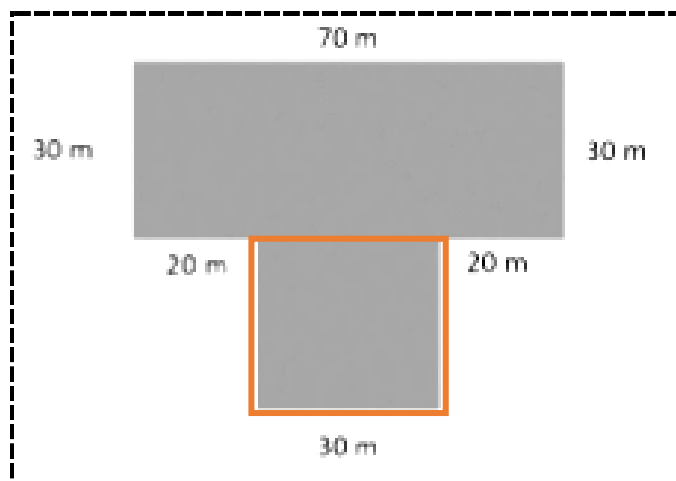


Figura 28 - Identificação de um quadrado na figura por um aluno

Assim, na resolução apresentada na figura 29, verifica-se que o aluno não demonstrou dificuldades em identificar que a figura era constituída por oito lados indicando todas as medidas dos lados da figura, calculando o perímetro de forma correta da figura e apresentando a resposta à situação-problema corretamente.

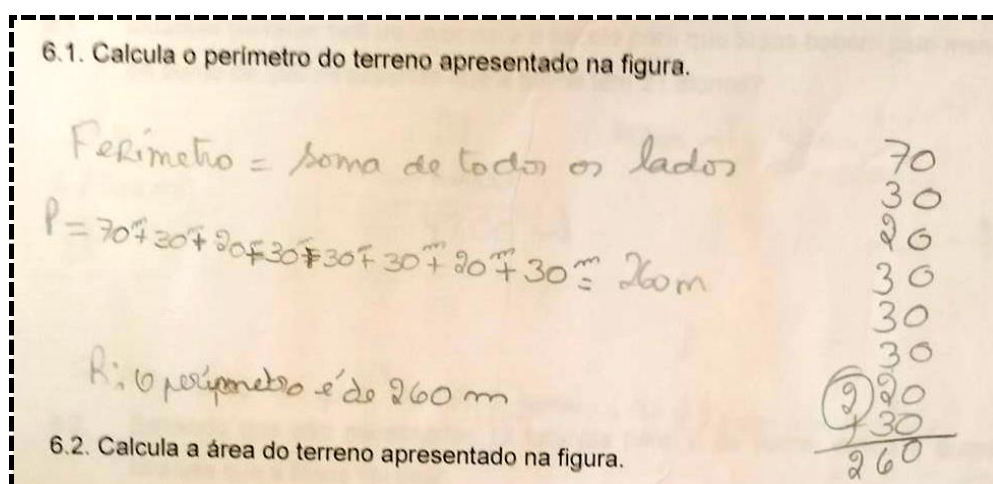


Figura 29 - Resolução correta de um aluno do exercício 6.1.

De seguida, apresenta-se a representação da alínea 6.1. de um dos alunos em que não resolveu o exercício elaborando previamente o diagrama. Este aluno calculou o perímetro da figura realizando a soma dos lados dois a dois. Neste sentido, o aluno ao marcar os lados já calculados não teve a probabilidade de repetir nenhum lado. Por fim, o aluno procedeu à soma total de todos os lados (**Figura 30**).

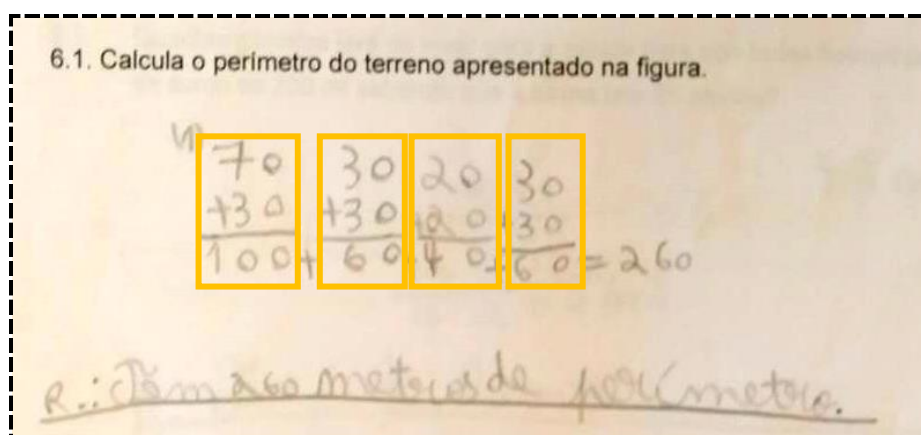


Figura 30 - Resolução do exercício 6.1. utilizando uma estratégia diferente

Seguindo para a alínea 6.2., pediu-se a um aluno para ler em voz alta o enunciado do exercício e, de seguida, questionou-se a turma sobre o que significa calcular a área de uma figura geométrica. Os alunos demonstraram algumas dificuldades em explicar o que é a área de uma figura geométrica.

Após um diálogo com os alunos com o intuito de colmatar as dificuldades apresentadas pelos mesmos e da observação da figura apresentada no exercício, concluiu-se que para se calcular a

área da figura apresentada teria que se decompor a figura num retângulo e num quadrado (Figura 31).

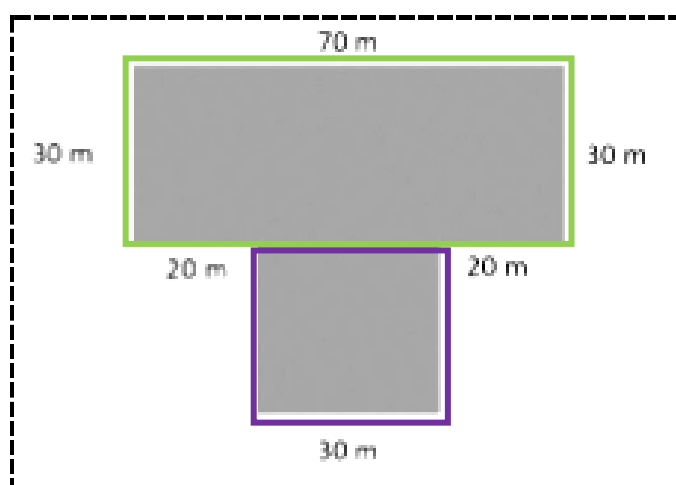


Figura 31 - Decomposição da figura do exercício 6.2.

Posto isto, também se concluiu que a área do retângulo é calculada pelo produto da medida do comprimento pela medida da largura e, que a área do quadrado é calculada pelo produto do lado pelo lado. Assim, apresentam-se algumas das representações realizadas pelos alunos face aos mesmos exercícios.

Na figura 32, é visível que o aluno demonstra alguma capacidade em calcular a área de uma figura geométrica não demonstrando dificuldades. Nota-se que o aluno apresenta de forma organizada os dados indicando todas as etapas para a resolução do exercício. É de salientar que o aluno redigiu uma resposta correta para a situação-problema apresentada.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

$$A_{\square} = l \times l = 30 \times 30 = 900 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{rect}} = c \times l = 70 \times 30 = 2100 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 900 + 2100 = 3000 \text{ m}^2$$

R: A área do terreno é 3000 m².

Figura 32 - Resolução correta de um aluno ao exercício 6.2.

Na resolução apresentada de seguida (**Figura 33**), o aluno resolveu o exercício corretamente. Contudo, o aluno demonstrou alguma dificuldade na compreensão da situação pois ao responder ao exercício indica que a área é 3000 metros na dimensão unidimensional em vez de apresentar a resposta na dimensão bidimensional, ou seja, 3000 metros quadrados.

6.2. Calcula a área do terreno apresentado na figura.

$$A \text{ } \square = 70 \times 30 = 2100$$

$$A \text{ } \square = 30 \times 30 = 900$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 30 \\ \hline 00 \\ + 210 \\ \hline 2100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \\ \times 30 \\ \hline 00 \\ + 900 \\ \hline 900 \end{array} = 3000$$

R.: A área é de 3000 metros.

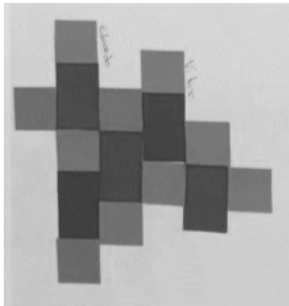
Figura 33 - Resposta incorreta de um aluno ao exercício 6.2.

Outro dos exercícios realizados consistia, tal como o exercício anterior, no cálculo do perímetro e da área de uma pavimentação construída pelos alunos aquando a abordagem do conteúdo pavimentações.

Os alunos mostraram-se atentos às explicações e aquando destas começaram a realizar as tarefas propostas. Apresenta-se o enunciado do exercício proposto de seguida:

12. Observa a pavimentação construída pelos alunos da turma do 4.º ano da escola Bonsucesso, com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras). Sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm, calcula:

12.1. O perímetro da pavimentação;



Escola Básica Bonsucesso 4.º BC Ano letivo: 2016/17

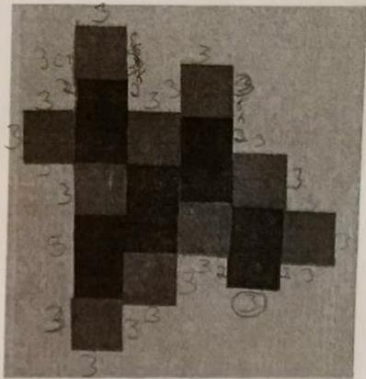
12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.

Figura 34 - Enunciado exercício 12 - Perímetros e Áreas

Deu-se algum tempo para resolverem o exercício e quando se observou as resoluções dos alunos individualmente concluiu-se que estes utilizaram diferentes processos para resolver o exercício. Assim, na figura 35, o aluno optou por efetuar inicialmente a contagem das partes com 3 cm, 5 cm e 2 cm, pelo que concluiu que 23 partes medem 3 cm (representado a vermelho), 1 parte mede 5 cm (representado a azul) e 5 partes medem 2 cm (representado a verde). De seguida, calculou o produto do número de partes pela respetiva medida e, por fim, a soma de todas as medidas obtidas.

12. Observa a pavimentação construída pelos alunos da turma do 4.º ano da escola Bonsucesso, com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras). Sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm, calcula:

12.1. O perímetro da pavimentação;



R: O Perímetro da pavimentação é 84 cm.

Figura 35 - Resolução e resposta correta de um aluno ao exercício 12.1.

Note-se que os 3 cm correspondem ao lado do quadrado, os 5 cm ao lado do retângulo e os 2 cm à diferença entre o comprimento do retângulo e o lado do quadrado. O aluno apresenta ainda a resposta correta ao exercício apresentado.

Por outro lado, alguns alunos demonstraram dificuldades na contagem das medidas de cada lado da pavimentação, como se pode observar na representação seguinte (**Figura 36**), o aluno em questão indica que o perímetro é de 81 cm, apresentando uma diferença de 3 cm da que era esperada no resultado final. Este aluno na contagem dos lados indica apenas 22 lados com 3 cm em vez de 23 lados.

12. Observa a pavimentação construída pelos alunos da turma do 4.º ano da escola Bonsucesso, com quadrados (figuras claras) e com retângulos (figuras escuras). Sabendo que cada quadrado mede de lado 3 cm e cada retângulo 5 cm de comprimento e de largura 3 cm, calcula:

12.1. O perímetro da pavimentação;

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 22 \\ \hline 66 \end{array}$$

$$66 + 10 + 5 = 81$$

R.: Mede 81 centímetros.

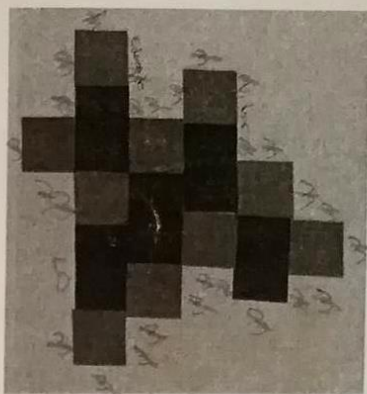


Figura 36 - Resultado incorreto de um aluno ao exercício 12.1.

O exercício seguinte consistia no cálculo da área da pavimentação. Face a este exercício os alunos optaram por calcular inicialmente a área do quadrado e do retângulo e, de seguida, multiplicar o valor da área do quadrado pelo número de quadrados e o valor da área do retângulo pelo número de retângulos. Posteriormente, somaram os dois valores e realizaram a conversão para m².

De seguida apresentam-se algumas das representações realizadas pelos alunos face aos mesmos exercícios. Nestes exemplos os alunos recorreram à tabela que auxilia nas conversões, pois as medidas no desenho encontravam-se em centímetros e a resposta ao problema era pedida em metros quadrados. Na figura 37 o aluno resolveu corretamente os cálculos, no entanto, dá a resposta incorreta, pois não indica em que unidade de medida apresenta a área da pavimentação.

12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.

$$A_{\square} = l \times l = 3 \times 3 = 9 \text{ m}^2$$

$$A_{\square} = c \times l = 5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$$

$$9 + 15 = 24 \text{ m}^2$$

$$24 \times 7 = 168 \text{ m}^2$$

R: A área é 168 m²

Figura 37 - Resposta incompleta de um aluno ao exercício 12.2.

No exemplo apresentado de seguida, o aluno indicou todos os passos utilizados para a resolução do problema, bem como a resposta completa para o mesmo. É de notar que o aluno mostra alguma facilidade na organização da resolução do problema, uma vez que, apresenta todos os passos necessários para a sua concretização e as fórmulas adequadas para calcular a área do quadrado e a área do retângulo.

12.2. A área da pavimentação. Apresenta a tua resposta em metros quadrados.

$$A_{\square} = l \times l = 3 \times 3 = 9 \text{ m}^2$$

$$A_{\square} = c \times l = 5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$$

$$9 + 15 = 24 \text{ m}^2$$

$$24 \times 7 = 168 \text{ m}^2$$

R: A área é 168 m²

Figura 38 - Resolução e resposta correta de um aluno ao exercício 12.2.

Em síntese, é visível que alguns alunos já demonstram algumas facilidades em calcular o perímetro e área de uma figura geométrica. Salienta-se também o facto de alguns alunos apresentarem os dados e os passos de resolução de forma organizada distinguindo o que estão a calcular. Contudo, verificaram-se algumas dificuldades na compreensão da situação, nomeadamente, por apresentarem a resposta incorreta à situação-problema apresentada.

Também se verificou, que na realização da correção dos exercícios no quadro, alguns alunos não conseguiram efetuar a resolução de forma correta dos exercícios pelo que, a professora com o objetivo de colmatar estas dificuldades resolveu alguns exercícios explicando de forma clara os dados e a resolução dos exercícios. Ainda assim, os alunos mostraram-se motivados na resolução dos exercícios por quererem realizar a correção dos mesmos no quadro.

4.2. Dificuldades e estratégias dos alunos perante as questões do guião didático

Neste subcapítulo serão apresentadas as dificuldades e estratégias dos alunos perante a implementação das questões do GD que foram registadas por observação direta por parte da investigadora ao longo da realização das questões e dos registos feitos pelos alunos no caderno de apoio – “Caderno Mágico”.

4.2.1. Etapa árvore-da-borracha

Na análise desta etapa, **árvore-da-borracha**, apresentam-se as estratégias utilizadas e dificuldades dos alunos. A análise realizada é apoiada pelos registos efetuados pelos alunos no caderno mágico e pela observação direta por parte da investigadora.

Relativamente às três primeiras questões desta etapa (**Tabela 13**) os alunos não realizaram qualquer registo, pelo que a análise realizada prende-se com a observação elaborada pela investigadora.

Tabela 13 - Enunciado das questões 1, 2 e 3 - etapa árvore-da-borracha

| |
|--|
| <p>1. O que se entende por árvore exótica?</p> <p>Precisam de ajuda? Procurem o marcador da árvore-da-borracha e encontrarão a informação.</p> <p>a) Nativas de Portugal</p> <p>b) Provenientes da flora original local</p> <p>c) Originária de outros locais</p> <p>d) Não estrangeira</p> <p>2. Qual o nome científico da árvore-da-borracha?</p> <p>a) <i>Ficus elastica</i></p> <p>b) <i>Taxus baccata</i></p> <p>c) <i>Prunus cerasifera</i></p> <p>d) <i>Jacaranda mimosifolia</i></p> <p>Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da árvore-da-borracha e encontrarão a informação.</p> <p>3. Esta árvore produz um látex. Esse látex é utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto?</p> <p>Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da árvore-da-borracha e encontrarão a informação.</p> <p>a) Grafite</p> <p>b) Vidro</p> <p>c) Borracha</p> <p>d) Nenhuma das anteriores</p> |
|--|

Esperava-se que os alunos respondessem que uma árvore exótica é originária de outros locais, que o nome científico da árvore-da-borracha é *Ficus elastica* e que a árvore-da-borracha produz um látex que não é utilizado como matéria-prima no fabrico de objetos, pelo que a resposta correta é nenhuma das anteriores.

Para estas três questões os alunos responderam com base nos conhecimentos adquiridos previamente e/ou com recurso à informação presente na RA.

Assim, os alunos já conheciam o conceito de árvore exótica abordado em sala de aula na tarefa “as principais árvores da floresta portuguesa” apresentada neste mesmo capítulo. Em relação à informação presente na RA esta continha todos os dados necessários para responderem acertadamente às questões.

Relativamente à questão 1, “O que se entende por árvore exótica?”, a principal dificuldade demonstrada pelos alunos foi na compreensão de uma das opções de escolha múltipla, “*Nativas de Portugal*”, pois os alunos não encontraram um significado para a palavra “nativas”.

Face a esta dificuldade os alunos optaram por responder com a interpretação da informação referente a “Árvore exótica” presente no marcador (**Figura 39**).



Figura 39 - RA árvore exótica

Neste sentido, apresenta-se uma imagem de um aluno a utilizar a RA na atividade do Projeto EduPARK para responder acertadamente à questão colocada (**Figura 40**).



Figura 40 - Aluno a utilizar a RA - etapa árvore-da-borracha

Após lida e interpretada a informação do marcador, os alunos voltaram à questão e analisaram as hipóteses de resposta optando por selecionar a resposta “*Originária de outros locais*” por exclusão de hipóteses.

Em relação à questão 2, “Qual o nome científico da árvore-da-borracha?”, os alunos não demonstraram grandes dificuldades pelo que identificaram de imediato a resposta correta, “*Ficus elastica*” por observação do marcador presente na mesma árvore (**Figura 41**).



Figura 41 - Marcador árvore-da-borracha

Contudo, alguns alunos recorreram à RA (**Figura 42**) de modo a confirmarem a informação pois não queriam perder pontos tendo que, para isso, acertar na resposta correta.

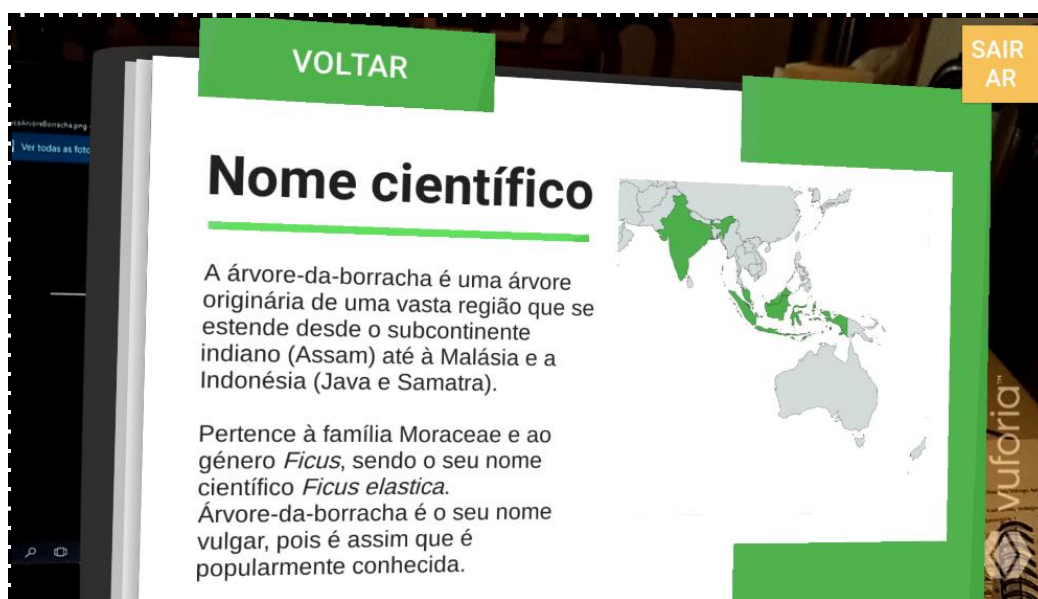


Figura 42 - RA nome científico

No que diz respeito à questão 3, “*Esta árvore produz um látex. Esse látex é utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto?*”, as principais dificuldades demonstradas pelos alunos prenderam-se na compreensão e interpretação da questão.

Assim, o monitor de forma a orientar os alunos colocou questões de compreensão da situação como as apresentas no capítulo III para esta questão que passo a citar:

- O que é a matéria-prima de um objeto?
- Para que serve o látex derramado pela árvore-da-borracha?

Face a estas questões os alunos começaram a interpretar o enunciado pelo que consideraram de imediato que a resposta correta seria a opção “borracha”. No entanto, ao interpretar a informação presente na RA (**Figura 43**) os alunos optaram por responder “*nenhuma das anteriores*”.

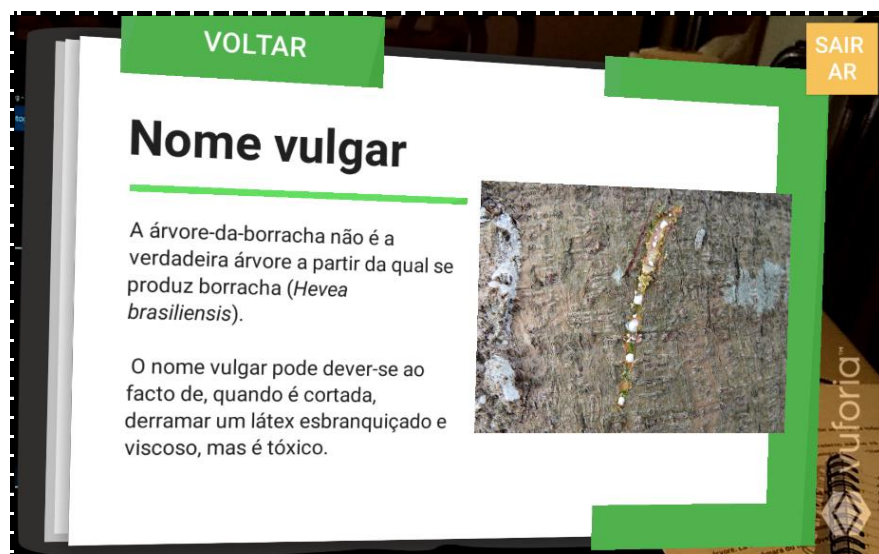


Figura 43 - RA nome vulgar

Na figura 44 apresenta-se um aluno a recorrer novamente à RA.



Figura 44 - Aluno a utilizar a RA nome vulgar - etapa árvore-da-borracha

Em síntese, de uma maneira geral, o recurso à RA por parte dos alunos foi a principal estratégia usada para a resposta destas questões, tendo sido a principal dificuldade a interpretação da informação presente nos marcadores.

Na questão 4, “Qual o raio do fruto da árvore-da-borracha?”, esperava-se que os alunos apresentassem a seguinte resolução:

Operações/cálculos e conversões:

$$1 \text{ cm} : 2 = 0,5 \text{ cm}$$

$$0,5 \text{ cm} = 5 \text{ mm}$$

$$0,5 \text{ cm} = 0,05 \text{ dm}$$

A primeira dificuldade demonstrada pelos alunos foi na recolha dos dados presentes na informação (**Figura 45**), em formato escrito e de áudio, dada anteriormente à questão.

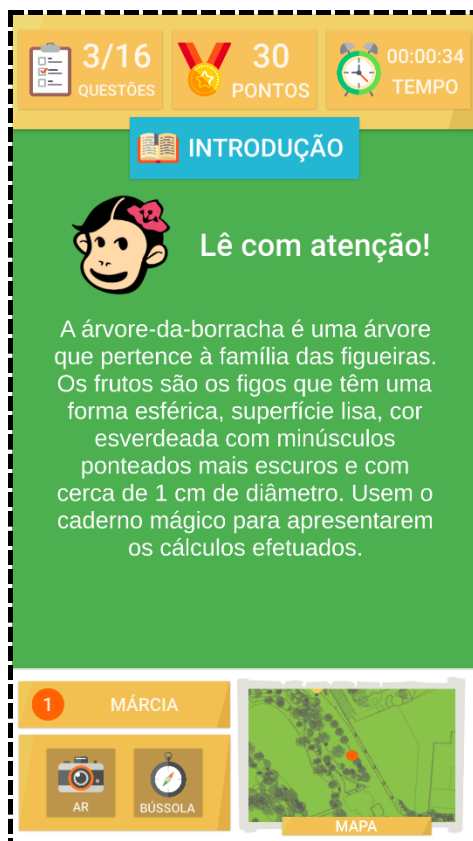


Figura 45 - Informação da questão 4 na aplicação

Assim, os alunos voltaram a ler a informação dada e responderam à questão utilizando a possibilidade de resolução apresentada no capítulo III.

Os alunos não demonstraram dificuldades na resolução desta questão. Na resolução utilizaram como estratégia a representação através de um esquema da situação-problema colocada (**Figura 46**).

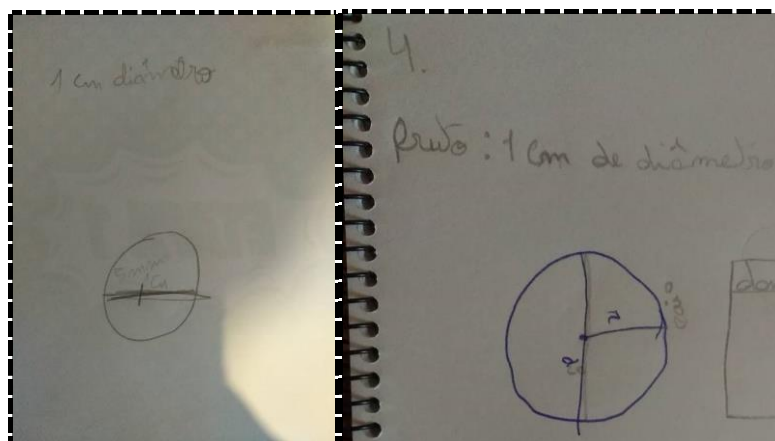


Figura 46 - Representação esquemática do diâmetro e do raio de um círculo feita pelos alunos

Assim, como apresentado a estratégia de resolução foi inicialmente a elaboração de um esquema que retratava a situação-problema apresentada e, de seguida, o cálculo do raio do fruto da árvore-da-borracha sabendo que o diâmetro era 1 cm. Para além destas estratégias, os alunos recorreram ainda à tabela que auxilia nas conversões o que permitiu observar que os alunos estabeleceram uma ligação com os conteúdos abordados em sala de aula, nomeadamente, na resolução de conversões das unidades de medida de comprimento.

Neste sentido, apresenta-se a resolução correta de um dos grupos para a questão 4.

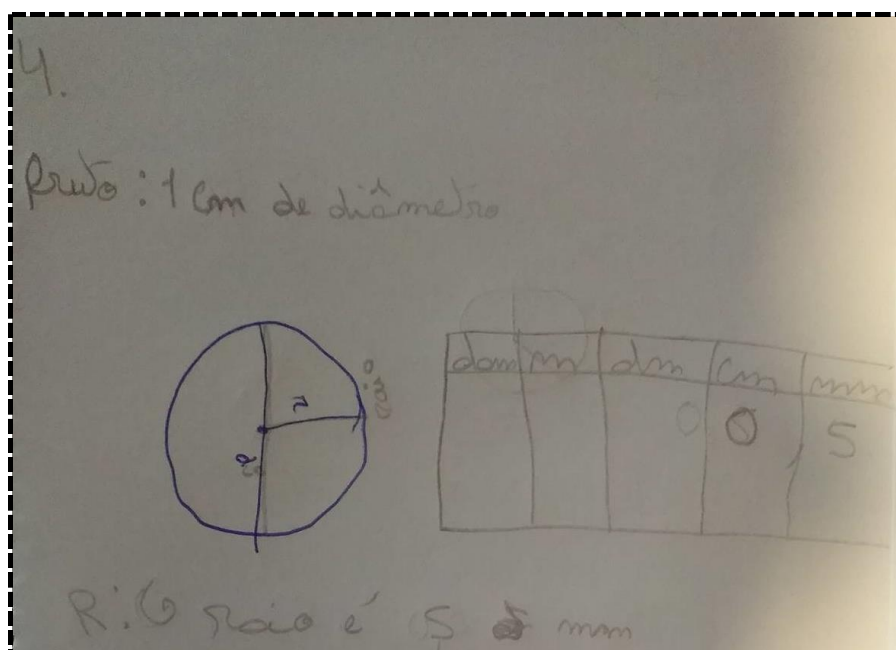


Figura 47 - Resolução correta de um dos grupos da questão 4

Relativamente à última questão desta etapa, a questão 5, “Identifiquem, de acordo com o que observas, a folha da árvore-da-borracha.”, os alunos não demonstraram qualquer dificuldade nesta

questão. A principal estratégia utilizada pelos alunos foi a observação direta da árvore-da-borracha, bem como a observação da folha da mesma árvore na RA (Figura 48).

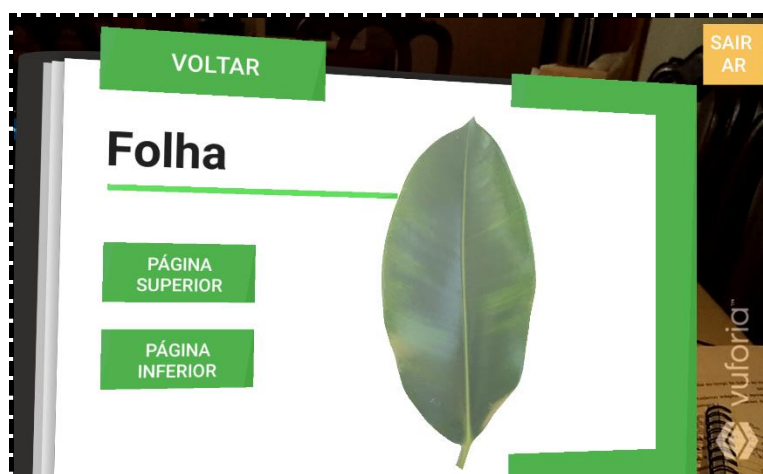


Figura 48 - RA parte superior da folha da árvore-da-borracha

É de salientar que a aplicação permitia que os alunos pudessem ver a imagem da folha da árvore-da-borracha em 3D colocando o dedo sob a mesma e rodando-a, de forma a poderem visualizar a página superior e inferior da folha, do ângulo que pretendessem.

A elaboração das tarefas mencionadas foi desenvolvida tendo em consideração alguns dos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), apresentados no capítulo I, dos quais se salienta os seguintes indicadores:

- As questões apresentadas nesta etapa foram de interesse para os alunos, uma vez que o meio ambiente é um tema atrativo para os mesmos;
- As tarefas desenvolvidas promovem a participação, responsabilidade, etc. dos alunos, nomeadamente, a responsabilidade no uso correto dos telemóveis;
- A relação aluno-aluno pois a atividade foi desenvolvida em grupos;
- A atividade apresenta momentos de autonomia em que os alunos assumem a responsabilidade da resolução das questões, por exemplo, utilizam várias ferramentas para raciocinar, resolver as questões colocadas e comunicar as suas ideias com os colegas;
- A utilização de materiais manipuláveis e informáticos para contextualizar e motivar os alunos, permitindo o contacto com situações reais, o Parque Infante D. Pedro;
- Os alunos já possuíam conhecimentos prévios para a resolução das questões apresentadas nesta etapa;
- Desenvolvimento da competência comunicativa e argumentativa, uma vez que, os alunos quando questionados pelo monitor tinham a capacidade de refletir e repensar na resposta correta;
- Os alunos foram capazes de trabalhar em grupo, ou seja, quando um aluno não compreendia o enunciado, os restantes colegas ajudavam na compreensão do mesmo;

- Os conteúdos das questões são adequados ao público-alvo;
- Recorre-se a uma contextualização/problematização adequada;
- Linguagem adequada ao público-alvo;
- Apresenta uma relação entre o contexto e as questões colocadas;
- Os enunciados estão de acordo com o nível educativo dos alunos;
- Promove situações de argumentação com os alunos;
- Identificam-se e articulam-se os diversos objetos matemáticos utilizados nas aulas;
- Os conteúdos apresentados em cada questão estão de acordo com o programa e metas curriculares do 1.º CEB;
- Integra as novas tecnologias, por exemplo, os telemóveis, no projeto educativo.

Em síntese, os alunos não demonstraram dificuldades na resolução das questões apresentadas na etapa da árvore-da-borracha, tendo alguns alunos mencionado que *“A etapa que gostei mais foi a primeira porque era a mais fácil, também acertei mais perguntas aqui.”*. Os alunos mostraram-se bastante motivados na atividade e na resolução das questões, nomeadamente, por poderem utilizar o telemóvel como uma ferramenta para a aprendizagem e por o meio ambiente ser um tema de interesse por parte dos alunos.

4.2.2. Etapa Casa de Chá

Relativamente à etapa **Casa de Chá**, questões 6, 7 e 8 (**Tabela 14**), apresentam-se as resoluções dos alunos presentes no caderno mágico, uma vez que, como estas estavam relacionadas essencialmente com a área da Matemática os alunos tiveram que recorrer a cálculos para dar resposta às questões colocadas. A análise dos dados centra-se nas dificuldades dos alunos e nas estratégias utilizadas, sustentada no registo realizado pelos alunos e observação direta realizada pela investigadora.

Tabela 14 - Enunciado das questões 6, 7 e 8 - etapa Casa de Chá

6. Em que ano foi inaugurada a zona do “parque”?

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 1925
- b) 1927
- c) 1928
- d) 1929

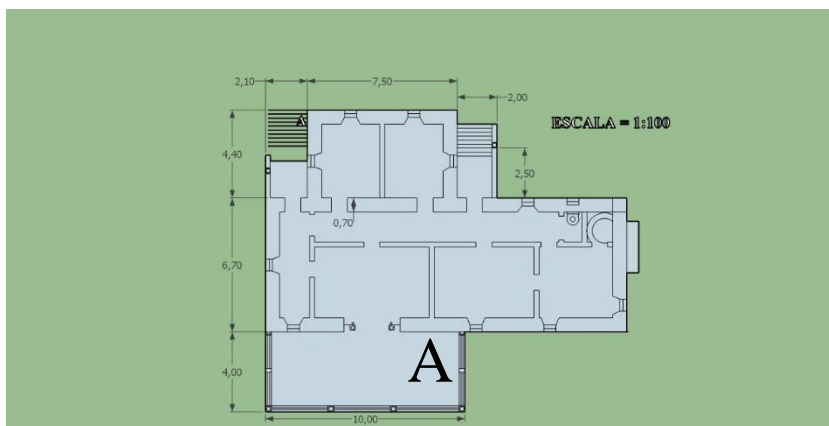
7. Observem a planta da Casa de Chá.

Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados e observares a planta.

- a) 28 metros
- b) 27 metros
- c) 40 metros
- d) 39 metros



8. Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar? **(Usem a fita métrica)**

Usem o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Área = 5,332 m²; Número de azulejos < 133
- b) Área = 5,332 cm²; Número de azulejos = 133
- c) Área = 5,332 m²; Número de azulejos > 133
- d) Área = 7,02 m²; Número de azulejos = 133

Relativamente à questão 6, “*Em que ano foi inaugurada a zona do “parque”?*”, esperava-se que os alunos respondessem recorrendo a cálculos como apresentado no capítulo III que a zona do “parque” foi inaugurada no ano de 1927.

Nesta questão a principal dificuldade dos alunos foi na compreensão da informação relativamente à data de inauguração da zona do “jardim” e da zona “parque” (**Figura 49**) dada antes da questão. Assim, os alunos tiveram que voltar a ler e interpretar a informação pois esta continha dados essenciais para responder à questão.



Figura 49 - RA informação Casa de Chá

A estratégia de resolução utilizada pelos alunos foram os cálculos (**Figura 50**) tal como na possibilidade de resolução apresentada no capítulo III e mencionada neste subcapítulo após a apresentação das questões desenvolvidas para esta etapa.

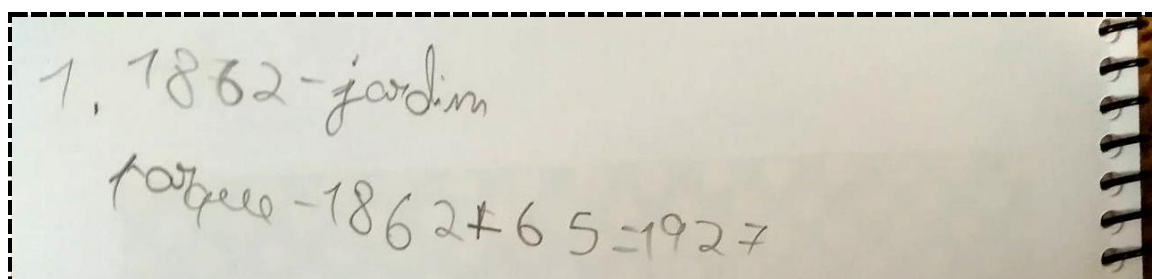


Figura 50 - Resolução correta de um dos grupos - data de inauguração da zona do “parque”

Durante a atividade do Projeto EduPARK os alunos recorreram sempre que necessário ao caderno mágico para resolver as questões. Seguidamente, apresenta-se um aluno a realizar o cálculo da questão apresentada no caderno mágico.



Figura 51 - Aluno a realizar os cálculos no caderno mágico

Em relação à questão 7, “*Quantos metros de madeira devem comprar?*”, esperava-se que os alunos respondessem que são precisos comprar 27 metros de madeira e que justifiquem a sua resposta recorrendo a cálculos como apresentado no capítulo III.

Nesta questão os alunos diversificaram as estratégias utilizadas, pelo que as duas possibilidades apresentadas no capítulo III foram utilizadas pelos alunos. As estratégias de resolução utilizadas pelos alunos inicialmente foram os cálculos e, posteriormente, a tabela que auxilia nas conversões.

Na imagem apresentada de seguida (**Figura 52**) os alunos não demonstraram dificuldades apresentando todos os cálculos necessários para a resolução do problema. No entanto, não deram a resposta à situação-problema apresentada.

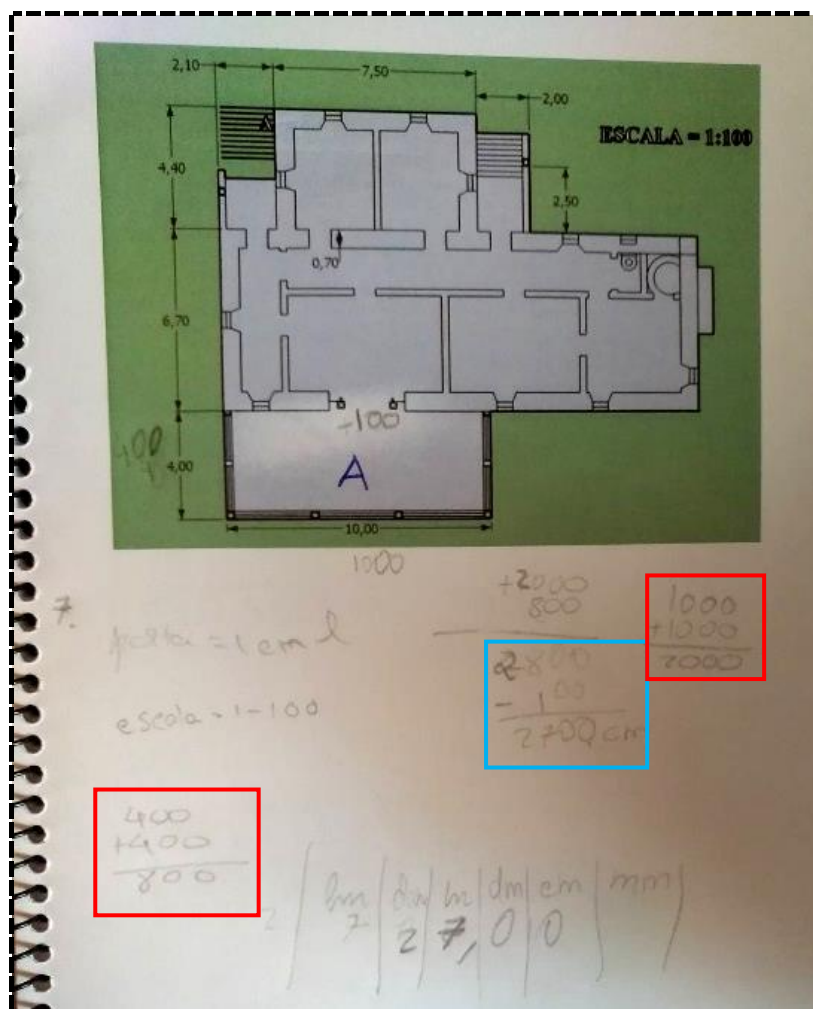


Figura 52 - Resolução correta de um dos grupos da questão 7

Nesta resolução, os alunos optaram por resolver todos os cálculos por etapas em que apresentam o valor total da largura e do comprimento da sala (representado a vermelho) e, posteriormente, a subtração da largura da porta que não necessitaria de rodapé (representado a azul). É de salientar que os alunos realizaram os cálculos tendo em consideração a escala na planta de 1/100 sendo este um conceito não contextualizado em sala de aula.

No exemplo apresentado de seguida (**Figura 53**), os alunos utilizaram as mesmas estratégias de resolução que o grupo anterior, no entanto, não necessitaram de recorrer à tabela para efetuar as conversões. É de notar que este grupo desenvolveu o raciocínio proporcional e interpretou, que de acordo com a escala da planta de 1/100, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

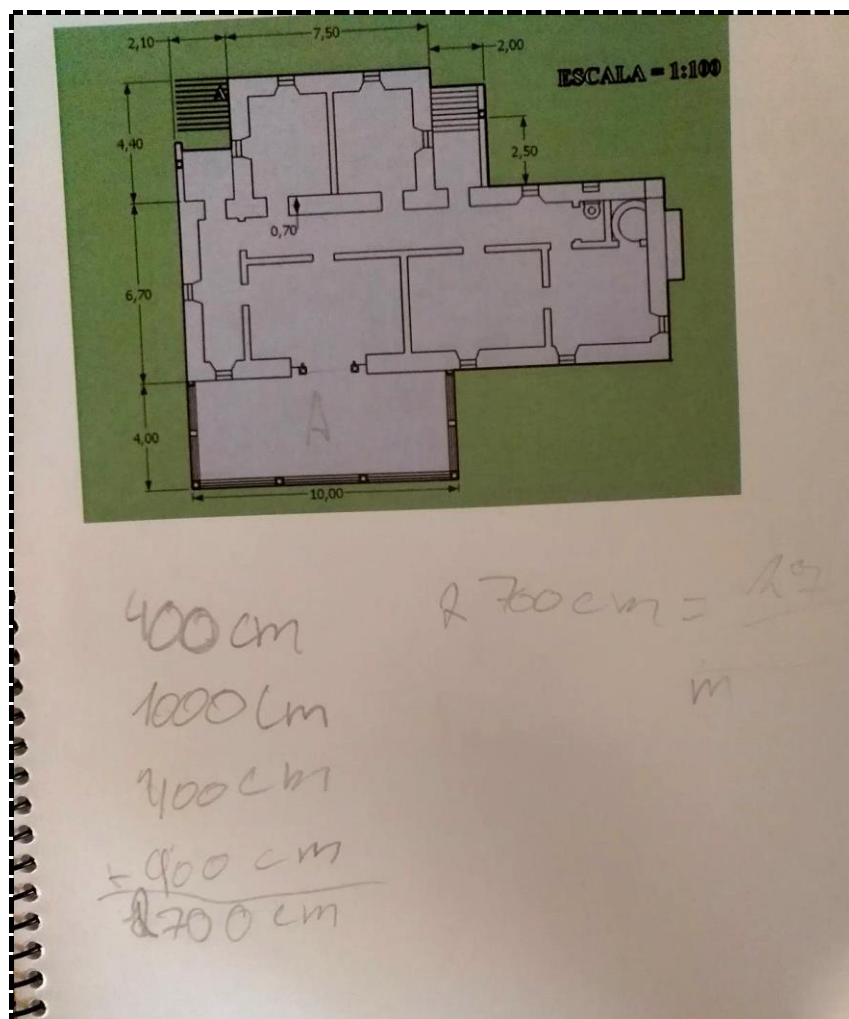


Figura 53 - Resolução da questão 7 de um dos grupos

Nas resoluções apresentadas seguidamente (**Figura 54**), os alunos adicionaram as dimensões da sala corretamente, no entanto, não multiplicaram as dimensões presentes na planta por 100. Interpreto que os alunos demonstraram dificuldades no raciocínio proporcional referente à escala em que 1 cm na planta equivale a 100 cm na realidade. Assim, para além de os cálculos apresentarem o resultado como o esperado este encontra-se em centímetros que equivale a 0,27 metros.

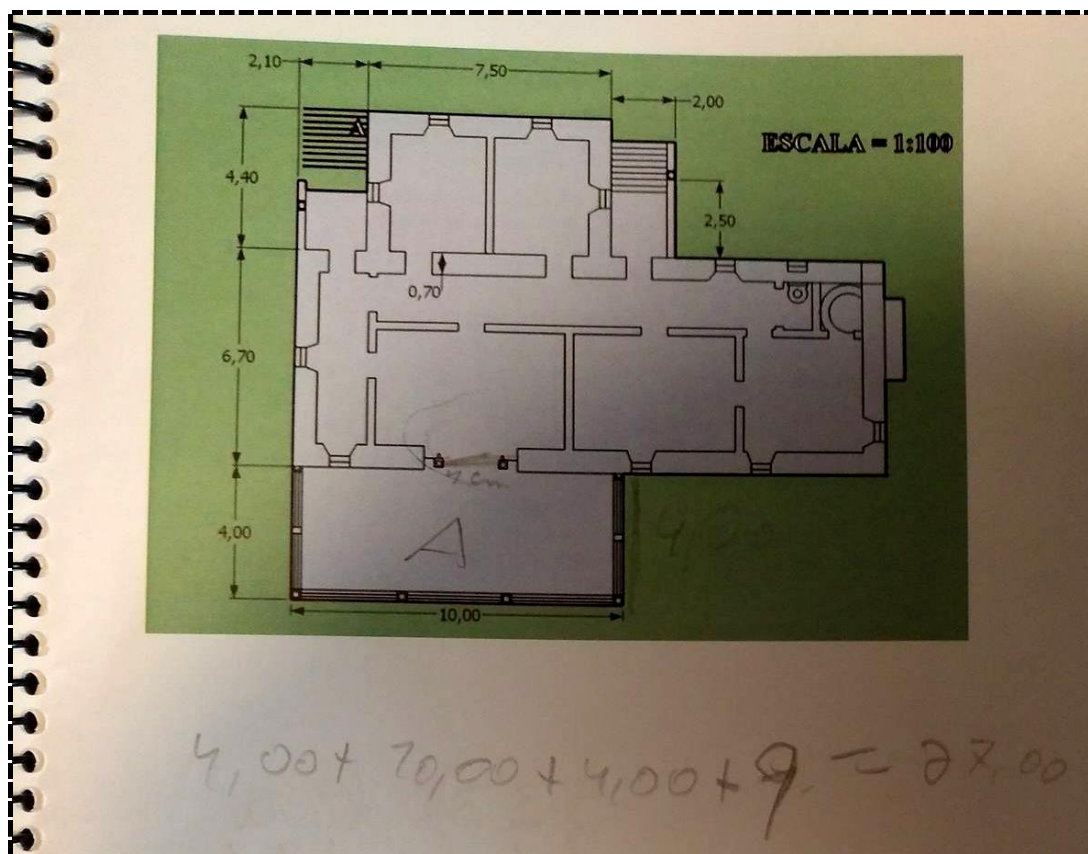


Figura 54 - Resolução de um dos grupos não atendendo à escala de 1/100 da planta

Na última questão, “*Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?*”, esperava-se que os alunos respondessem que são precisos menos de 133 azulejos e que a área do pátio é 5,332 m². De acordo com as possíveis resoluções apresentadas no capítulo III, os alunos poderiam usar como estratégia de resolução cálculos e conversões.

Nesta questão 8, os alunos demonstraram mais dificuldades do que nas questões anteriores, uma vez que os mesmos não compreenderam o enunciado e na realização dos cálculos alguns alunos não conseguiram chegar à resposta correta.

Outro aspeto a considerar, foi na medição do pátio realizada pelos alunos, pois esta não foi igual para todos os grupos por não se colocar a fita métrica com precisão no mesmo local. Este facto acarretou alguns dos erros encontrados na determinação da área do pátio e, posteriormente, no cálculo do número de azulejos necessários para pavimentar o pátio.

No exemplo apresentado de seguida (**Figura 55**), é visível o erro de medição do pátio, uma vez que, o grupo apresenta a medida da largura correta como sendo 2,15 m, mas a medida do comprimento incorreta como sendo 2,49 m sendo esta de 2,48 m.

8.

$A = 20 \times 20$

215 e
 249 e

$A = c \times l$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 00 \\ +40 \\ \hline 400 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 249 \\ \times 215 \\ \hline 1245 \\ 249 \\ 498 \\ \hline 53535 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 535350 \\ - 400 \\ \hline 1353 \\ - 1200 \\ \hline 01535 \\ - 1200 \\ \hline 003350 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1400 \\ 133 + 400 \\ \hline 800 \\ 1400 \\ \hline 1200 \\ + 400 \\ \hline 1600 \\ + 400 \\ \hline 2000 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} \text{dm} & \text{dm} & \text{dm} & \text{dm} & \text{cm} \\ \hline 5 & 3 & 5 & 3 & 5 \\ \hline \end{array}$$

Figura 55 - Resolução correta de um dos grupos da questão 8

Contudo, os alunos realizaram os cálculos de forma correta e conseguiram obter a resposta correta à questão. É de notar que este grupo apresenta de forma organizada os diversos cálculos efetuados para a resolução do exercício.

Alguns alunos demonstraram dificuldades na compreensão dos resultados obtidos, dado que consideraram que o resultado obtido para o número de azulejos necessários para pavimentar o pátio correspondia à área, 133 cm^2 (**Figura 56**).

$$\begin{array}{r}
 27.5 \\
 \times 249 \\
 \hline
 7935 \\
 880 \\
 \hline
 6857.5 \\
 + 420 \\
 \hline
 7277.5 \\
 \div 20 \\
 \hline
 363.875
 \end{array}$$

$5253.5 \text{ cm} = 52.535 \text{ m}$
 $20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$

$$\begin{array}{r}
 0.2 \\
 \times 0.12 \\
 \hline
 0.024 \\
 + 0.04 \\
 \hline
 0.064
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 20 \\
 \times 20 \\
 \hline
 400
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5332.04 \\
 \div 400 \\
 \hline
 13.33
 \end{array}$$

133 cm²

Figura 56 - Resposta incorreta de um dos grupos para a questão 8

A elaboração das tarefas mencionadas foi desenvolvida tendo em consideração alguns dos indicadores do conceito de adequação didática de Juan Godino (2011), apresentados no capítulo I, dos quais se salienta os seguintes indicadores:

- As questões apresentadas nesta etapa foram de interesse para os alunos, uma vez que o meio ambiente é um tema atrativo para os mesmos;
- As tarefas desenvolvidas promovem a participação, responsabilidade, etc. dos alunos, nomeadamente, a responsabilidade no uso correto dos telemóveis;
- A relação aluno-aluno pois a atividade foi desenvolvida em grupos;
- A atividade apresenta momentos de autonomia em que os alunos assumem a responsabilidade da resolução das questões, por exemplo, utilizam várias ferramentas para raciocinar, resolver as questões colocadas e comunicar as suas ideias com os colegas;
- A utilização de materiais manipuláveis e informáticos para contextualizar e motivar os alunos, permitindo o contacto com situações reais, o Parque Infante D. Pedro;
- Os alunos já possuíam conhecimentos prévios para a resolução das questões apresentadas nesta etapa;

- Desenvolvimento da competência comunicativa e argumentativa, raciocínio matemático e resolução de problemas, uma vez que os alunos tinham a capacidade de refletir e repensar na estratégia a usar para obter a resposta correta do problema;
- Os alunos foram capazes de trabalhar em grupo, ou seja, quando um aluno não compreendia o enunciado, os restantes colegas ajudavam na compreensão do mesmo;
- Os conteúdos das questões são adequados ao público-alvo;
- Recorre-se a uma contextualização/problematização adequada;
- Linguagem adequada ao público-alvo;
- Apresenta uma relação entre o contexto e as questões colocadas;
- Os enunciados estão de acordo com o nível educativo dos alunos;
- Promove situações de argumentação com os alunos, nomeadamente, argumentação de conceitos matemáticos;
- Identificam-se e articulam-se os diversos objetos matemáticos utilizados nas aulas;
- Os conteúdos apresentados em cada questão estão de acordo com o programa e metas curriculares do 1.º CEB;
- Integra as novas tecnologias, por exemplo, os telemóveis, no projeto educativo.

Em síntese, alguns alunos demonstraram dificuldades na questão que envolvia a planta da Casa de Chá, uma vez que, esta situação pretendia promover um contexto para se trabalhar questões do raciocínio proporcional. Salienta-se o facto de os alunos não dominarem o conceito de escalas, no entanto, pretendia-se trabalhar com os mesmos que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade. Outra dificuldade demonstrada pelos alunos foi no cálculo do número de azulejos para pavimentar o pátio. Esta deveu-se pela medição incorreta da largura e do comprimento do pátio e, pelo facto de alguns alunos mencionarem oralmente que já não sabiam efetuar divisões.

Todavia, os alunos mostraram-se bastante motivados na atividade por proporcionar o contacto direto com um contexto real. É de salientar que o trabalho em grupo decorreu de forma harmoniosa e de interajuda entre os elementos do grupo, o que não tinha sido visível em sala de aula quando era proposto este tipo de trabalho.

4.3. Tarefas implementadas em sala de aula *à posteriori* do projeto

Após a ida ao Parque Infante D. Pedro, as professoras estagiárias decidiram realizar uma ficha de trabalho (**Apêndice 9**) com as questões que levantaram maiores dificuldades aos alunos. Assim, a ficha foi realizada por todos os alunos individualmente em sala de aula no dia seguinte à implementação do projeto no Parque Infante D. Pedro.

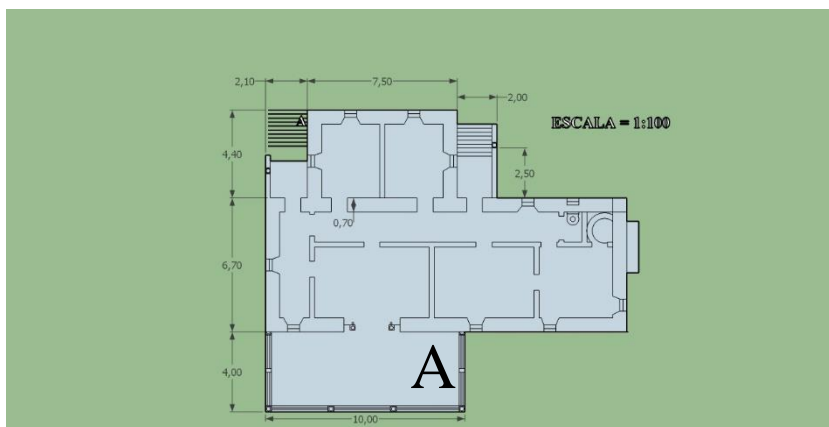
A elaboração desta ficha de trabalho teve como principal objetivo compreender de forma mais pormenorizada quais as dificuldades dos alunos face às questões desenvolvidas no GD no âmbito do Projeto EduPARK e a consolidação dos conteúdos abordados.

As questões selecionadas para resolver em sala de aula foram, essencialmente, as relacionadas com a área de Matemática, das quais apenas serão apresentadas as resoluções referentes à etapa Casa de Chá.

Relativamente à etapa Casa de Chá foram selecionadas as questões apresentadas de seguida:

Tabela 15 - Etapa Casa de Chá: questões ficha de trabalho

1. Observem a planta da Casa de Chá.



Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

2. Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Sabe-se que o pátio tem de comprimento 2,15 m e de largura 2,48 m. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?

Relativamente à questão 1, “*Quantos metros de madeira devem comprar?*”, os alunos utilizaram as mesmas possibilidades utilizadas durante a implementação da atividade no Parque Infante D. Pedro, bem como as mesmas estratégias de cálculo.

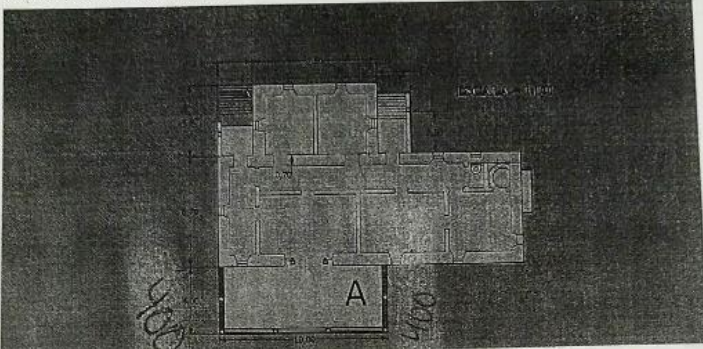
A questão 1 da ficha de trabalho foi resolvida pelos 19 alunos e foram registadas apenas três respostas totalmente corretas (**Tabela 16**). O registo de doze alunos tendo a resposta como parcialmente correta foi, essencialmente, por não estabelecer a ligação de que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade considerando a escala de 1/100.

Tabela 16 - Avaliação da resolução - Questão 1

| Resolução | Correta | Parcialmente correta | Incorreta |
|---------------|---------|----------------------|-----------|
| N.º de alunos | 3 | 12 | 4 |

No exemplo apresentado (**Figura 57**), o aluno utilizou cálculos para a resolução do problema e a tabela que auxilia nas conversões. Este aluno não demonstrou dificuldades na compreensão da relação entre as medidas apresentadas na planta e a sua correspondência na realidade. Após resolvidos os cálculos necessários para a resolução do problema, o aluno redigiu uma resposta para a situação-problema apresentada.

1. Observem a planta da Casa de Chá.



Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

| dm | m | dm | cm |
|----|---|----|----|
| 2 | 7 | 0 | 0 |

$$\begin{array}{r}
 2000 \\
 + 300 \\
 \hline
 2300 \\
 - 100 \\
 \hline
 2200
 \end{array}$$

R: Vai precisar 22,00 m de madeira.

Figura 57 - Resolução e resposta correta de um aluno

Outra possível resolução diferente das apresentadas no capítulo III foi o cálculo do rodapé com as medidas indicadas na planta. Após este cálculo, o aluno calculou as dimensões reais e, de seguida, a conversão para metros. O aluno resolveu o problema por completo indicando a resposta para o mesmo (**Figura 58**).

na planta: quantos metros de muro ele vai construir?

$$7,00 + 10,00 + 7,00 + 9,00 = 27,00 \text{ cm}$$

$$27 \times 100 = 2700$$

$$2700 \text{ cm} = 27 \text{ m}$$

$$\begin{array}{r} 10,00 \\ - 1, \\ \hline 09,00 \end{array}$$

R.: Devemos comprar 27 m.

Figura 58 - Resolução correta de um aluno

No entanto, algumas das dificuldades demonstradas pelos alunos persistiram, essencialmente, na compreensão de que 1 cm na planta correspondia a 100 cm na realidade considerando a planta da Casa de Chá à escala de 1/100. Neste sentido, alguns alunos estimaram que as medidas apresentadas na planta se encontravam em metros (**Figura 59**). Este aluno, para além de indicar os cálculos incorretos, redigiu uma resposta correta para a situação-problema apresentada.

(1)

$$\begin{array}{r} 10 \text{ m} \\ 4 \text{ m} \\ 4 \text{ m} \\ + 9 \text{ m} \\ \hline 27 \text{ m} \end{array}$$

R.: Devemos comprar 27 metros.

$10 \text{ m} - 1 \text{ m} = 9 \text{ m}$

Figura 59 - Resolução incorreta de um aluno da questão 1

Para além das resoluções apresentadas, outro aluno resolveu o problema usando como estratégia de resolução um esquema representativo da sala A com as respetivas medidas de cada lado (**Figura 60**).

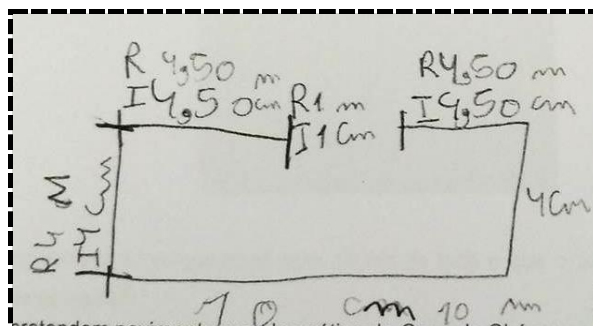


Figura 60 - Representação esquemática de um lado para a questão 1

No esquema apresentado pelo aluno verifica-se que este demonstrou algumas dificuldades na compreensão das unidades de medida na planta e a sua correspondência na realidade. O aluno considerou que as unidades de medida apresentadas na planta e na realidade se mantinham. Pode-se verificar que este aluno não identificou que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Relativamente à questão 2, “*Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?*”, algumas das dificuldades sentidas na implementação da atividade persistiram. Com a análise das resoluções dos alunos concluiu-se que quatro alunos não responderam à questão e apenas dois alunos deram a resposta correta ao problema (Tabela 17).

Tabela 17 - Avaliação da resolução - Questão 2

| | N.º de alunos |
|--|---------------|
| Aplica a fórmula e calcula corretamente. | 2 |
| Aplica a fórmula, mas apresenta erros de cálculo ou de conversões. | 6 |
| Resolve de forma incorreta | 7 |
| Não resolve o exercício. | 4 |

Na figura 61 apresenta-se a resolução de um aluno de forma correta, em que utilizou como estratégia de resolução, essencialmente, cálculos.

se que o pátio tem de comprimento 2,15 m e de largura 2,48 m.
 Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?

$$3320 \text{ m}^2 = 53320 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 2,15 \\ \times 2,48 \\ \hline 17,20 \\ 860 \\ + 430 \\ \hline 5,3320 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53320 \overline{) 400} \\ 1332 \\ \underline{1320} \\ 120 \end{array}$$

R.: São necessários 133 azulejos

Figura 61 - Resolução correta de um aluno da questão 2

Em relação às restantes resoluções dos alunos, as principais dificuldades demonstradas foram na compreensão do problema e no cálculo da divisão, uma vez que, alguns alunos referiram “*Já não sei fazer divisões*”.

Assim, os alunos calcularam a área do pátio e dos azulejos corretamente, contudo, não terminaram o problema por terem dificuldades no cálculo da divisão da área do pátio pela área dos azulejos (**Figura 62**).

Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?

$$\begin{array}{r}
 2,15 \\
 \times 2143 \\
 \hline
 7720 \\
 8600 \\
 13000 \\
 \hline
 53320
 \end{array}$$

$$20 \times 20 = 400$$

$$\begin{array}{r}
 53320 \overline{) 400} \\
 -400 \\
 \hline
 1332 \\
 -400 \\
 \hline
 09320
 \end{array}$$

Figura 62 - Resolução incompleta de um aluno - dificuldade em efetuar a divisão

Neste exemplo os alunos não conseguiram chegar à resposta correta do problema. Contudo, considero que se os alunos tivessem retirado a dúvida em relação ao cálculo das divisões teriam determinado a resposta correta à situação-problema colocada.

Outra dificuldade demonstrada pelos alunos foi na compreensão do conceito de área quando as medidas não estão explícitas como comprimento e largura, ou seja, alguns alunos consideram que 20 cm de lado de cada azulejo correspondia à área ocupada por um azulejo (**Figura 63**).

| Dados |
|--------|
| 20 cm |
| 2,15 m |
| 2,48 m |

$$\begin{array}{r}
 2,48 \text{ m} \\
 \times 2,15 \text{ m} \\
 \hline
 1240 \\
 248 \\
 +496 \\
 \hline
 53320 \text{ m}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 53320 \overline{) 20} \\
 -40 \\
 \hline
 131 \\
 -120 \\
 \hline
 0112 \\
 -100 \\
 \hline
 0120 \\
 -120 \\
 \hline
 0000
 \end{array}$$

265,56 4

Figura 63 - Cálculos incompletos na resolução do exercício por um aluno

Com a análise das resoluções dos alunos a estas questões após a implementação da atividade no Parque Infante D. Pedro conclui que algumas das dificuldades demonstradas persistiram devido à incompreensão dos enunciados e ao erro nos cálculos necessários para a resolução dos

problemas. Conclui-se também que os alunos não se mostraram motivados na resolução das questões, uma vez que, já as tinham resolvido na atividade do Projeto EduPARK.

4.4. As respostas dos participantes do estudo – inquéritos por questionário e textos escritos pelos sujeitos

Neste subcapítulo pretende-se analisar as respostas dos participantes do estudo tendo como referência a análise das expectativas dos alunos, os inquéritos por questionário e, assim como os textos escritos pelos alunos.

Inicialmente, será apresentada a contagem do número de alunos – frequência absoluta – que deram resposta às questões mais relevantes da parte 1 e 2 do inquérito por questionário. Seguidamente, apresenta-se de forma sintetizada os dados mais relevantes dos textos escritos pelos sujeitos.

Ambos os instrumentos de recolha de dados foram aplicados aos 19 alunos que participaram no projeto no mesmo dia da realização do mesmo.

4.4.1. Expetativas dos alunos

No dia 16 de maio pelas 9h30min os alunos da turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB deslocaram-se ao Parque Infante D. Pedro no âmbito do Projeto EduPARK para realizar a tarefa desenvolvida pelas professoras estagiárias durante a PPS.

Nesse sentido, entre as 9h00min e as 9h30min, foi pedido aos alunos, enquanto se aguardava pela chegada do autocarro, que em sala de aula descrevessem em pequenas frases as expetativas que tinham em relação à atividade. De modo a orientar os alunos foram colocadas questões como:

- Qual a vossa expetativa?
- E quais serão as vossas maiores dificuldades?

Face a estas duas questões, a análise das ideias dos alunos centra-se nas suas expetativas, nomeadamente, do que pensam que vai acontecer, e nas dificuldades que irão ter na atividade (Tabela 18).

Tabela 18 - Expetativas dos alunos da atividade do Projeto EduPARK

| | Expetativas | | | | Dificuldades | | |
|---------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------|----------------------|
| | Divertido | Interessante | Procurar pistas | Aprender coisas novas | Matemática | Estudo do Meio | Encontrar marcadores |
| N.º de alunos | 6 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2 | 2 |

De acordo com a tabela pode-se verificar que as expetativas dos alunos se centram no facto de considerarem que a atividade será divertida e interessante. Os participantes do estudo também esperam que a atividade proporcione momentos de procura por pistas, bem como aprender coisas novas. Tal se pode verificar nas citações dos alunos:

Aluno 2: *“Acho que vai ser divertido. E também que vai ser interessante.”*

Aluno 11: *“Eu acho que vai haver pistas de baixo de alguma coisa ou atrás.”*

Aluno 12: *“Acho que vai ser muito muito divertido e que vou aprender muito.”*

Aluno 16: *“Vou gostar de ir porque vai ser uma experiência nova e também vai ser divertido.”*

Relativamente às dificuldades esperadas pelos alunos, estas relacionam-se com as áreas curriculares de matemática e de estudo do meio, mas também na procura dos marcadores. De seguida apresentam-se algumas das citações dos alunos:

Aluno 5: *“A dificuldade que eu posso ter é algumas contas.”*

Aluno 9: *“Acho que vou gostar e a minha dificuldade é calcular áreas e isso.”*

Aluno 11: *“Acho que a minha dificuldade vai ser descobrir os marcadores.”*

Aluno 16: *“A maior dificuldade vai ser o estudo do meio.”*

Das dificuldades apontadas pelos alunos salientam-se as relacionadas com a área curricular de matemática em que os participantes do estudo indicam que nesta área a maior dificuldade será na realização dos cálculos, no cálculo da área e do volume.

Por fim, destaca-se a citação de um aluno que aponta a interligação das áreas curriculares de matemática e de estudo do meio como sendo um grande desafio, referindo ainda que a atividade será uma grande correria. *“Desafio de matemática e estudo do meio. Muita correria.”*

4.4.2. Inquéritos por questionário aplicados aos alunos

Os inquéritos por questionário aplicados foram respondidos pelos 19 alunos da turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, uma vez que, estes foram os participantes do projeto desenvolvido no Parque Infante D. Pedro. Dos 19 inquiridos, 10 eram do sexo masculino e 9 do sexo feminino. É de salientar que a turma é constituída por 21 alunos, dos quais dois faltaram por razões pessoais.

“À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro” foi o título dado aos inquéritos por questionário (**Apêndice 10**) que se dividia em 3 partes. O desenvolvimento das questões colocadas no inquérito por questionário sustentou-se nos indicadores de Juan Godino (2011). Neste subcapítulo apenas será feita a análise da parte 1 e 2 pois a parte 3 destinou-se a dados a recolher pela equipa do Projeto EduPARK.

Relativamente à parte 1, esta tinha como principal finalidade construir o perfil de cada participante em particular na análise do uso das tecnologias, como por exemplo o uso do telemóvel no dia-a-dia. Com esta questão pretendia-se perceber se os alunos estavam familiarizados com este dispositivo móvel, uma vez que, este foi um dos recursos essenciais na implementação da atividade *outdoor*, no âmbito do Projeto EduPARK. De acordo com a adequação ecológica de Juan Godino (2011) o projeto integra as novas tecnologias, por exemplo, os telemóveis e a RA, no projeto educativo dos alunos.

Em relação à questão 5, “Tens telemóvel?”, constatou-se que a maioria dos participantes respondeu que “sim” e apenas 5 responderam que “não”, como se pode verificar no **gráfico 1**.

No que diz respeito à questão 7, “Em média quanto tempo usas o telemóvel por dia?”, verificou-se que a maioria dos inquiridos utiliza o telemóvel em média entre 1 e 2 horas e uma minoria mais de 2 horas, como se pode observar no **gráfico 2**. É de salientar que os 4 inquiridos que não responderam foram os que indicaram na questão 5 que não têm telemóvel passando assim para a questão 9.

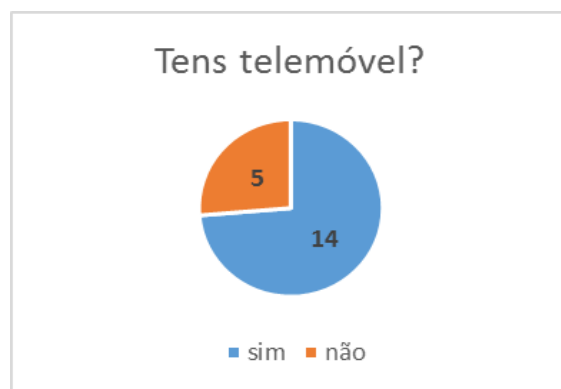


Gráfico 1 - Resultados à questão "Tens telemóvel?"

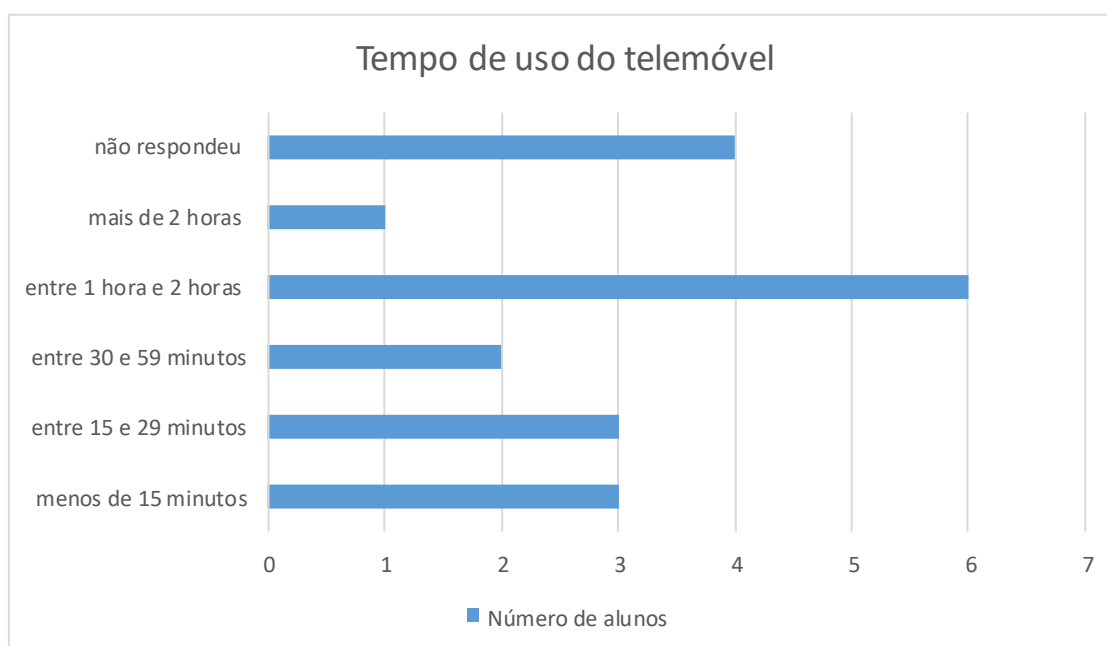


Gráfico 2 - Resultados à afirmação "Tempo de uso do telemóvel."

Relativamente à questão 8, "Para que é que usas o telemóvel?", constatou-se que 15 participantes responderam "jogar" e "ver vídeos" e apenas 7 responderam "fazer atividades escolares", como se pode observar no gráfico seguinte.

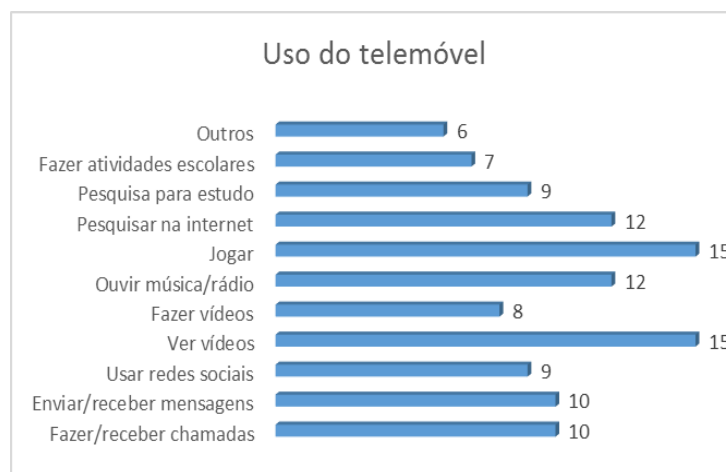


Gráfico 3 - Atividades realizadas pelos alunos no telemóvel

Dos 6 participantes que responderam “outros”, como se pode verificar no gráfico seguinte, esta deveu-se essencialmente ao uso da calculadora.

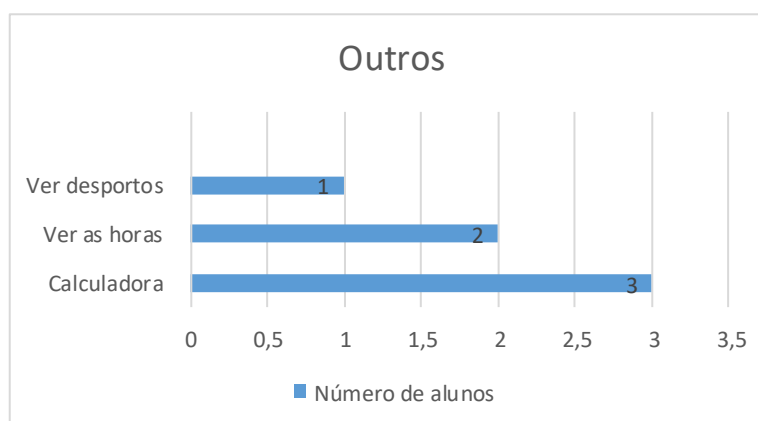


Gráfico 4 - Outras atividades indicadas pelos alunos

Em relação à questão 10, “Que tipos de jogos gostas de jogar?”, à resposta “educativos” apenas se verificaram 4 respostas positivas tendo a resposta “estratégia” 13 registos, como se pode verificar no gráfico seguinte.



Gráfico 5 - Resultados à questão "Que tipos de jogos gostas de jogar?"

Relativamente à parte 2, esta tinha como principal finalidade perceber a opinião dos inquiridos em relação à atividade desenvolvida no âmbito do Projeto EduPARK.

De seguida (**Tabela 19**), apresentam-se os dados obtidos da frequência absoluta das respostas referentes à segunda parte do inquérito por questionário.

Tabela 19 - Frequência absoluta das respostas obtidas referentes à parte 2 do inquérito por questionário

| Respostas dos alunos em relação ao projeto EduPARK | | | | | | | |
|--|--|---------------------|----------|---------------------------|----------|---------------------|---------------|
| N.º | Afirmação | Discordo totalmente | Discordo | Nem concordo nem discordo | Concordo | Concordo totalmente | Não respondeu |
| 1 | Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas. | 1 | 1 | 4 | 4 | 9 | 0 |
| 2 | A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha. | 2 | 7 | 3 | 3 | 4 | 0 |
| 3 | As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas. | 12 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios. | 0 | 5 | 9 | 2 | 3 | 0 |
| 5 | Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas. | 3 | 6 | 8 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | Aprendi com este jogo. | 1 | 2 | 6 | 3 | 7 | 0 |
| 7 | Repetia esta experiência. | 0 | 2 | 0 | 1 | 16 | 0 |
| 8 | A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade. | 1 | 0 | 4 | 2 | 12 | 0 |
| 9 | Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia. | 0 | 0 | 6 | 4 | 9 | 0 |
| 10 | O jogo dá igualdade de participação a todos. | 3 | 0 | 2 | 4 | 10 | 0 |
| 11 | O meu gosto pela Matemática e pelo Estudo do Meio aumentou, quando participei nesta atividade. | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 | 0 |
| 12 | O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios. | 12 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 13 | Aprendi conteúdos novos nesta atividade. | 1 | 0 | 3 | 3 | 11 | 1 |
| 14 | Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites. | 0 | 1 | 2 | 6 | 10 | 0 |
| 15 | As várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas. | 0 | 0 | 2 | 4 | 13 | 0 |
| 16 | O número de alunos em cada grupo ajudou a otimizar o jogo. | 2 | 0 | 1 | 5 | 11 | 0 |
| 17 | A maioria dos colegas aprenderia a usar rapidamente esta aplicação. | 1 | 0 | 2 | 7 | 8 | 1 |
| 18 | Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo. | 0 | 1 | 1 | 1 | 16 | 0 |
| 19 | As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem. | 12 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 20 | Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender. | 0 | 1 | 2 | 1 | 15 | 0 |

É de salientar que das 20 afirmações colocadas na parte 2 do inquérito por questionário apenas serão analisadas as mais relevantes para responder às questões do estudo já apresentadas.

Relativamente às afirmações relacionadas com a aplicação utilizada no Projeto EduPARK pode-se concluir que os alunos gostaram de utilizar a aplicação mostrando-se motivados com este recurso para as aprendizagens a adquirir. Neste sentido, face à afirmação, “Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas.” (**Gráfico 6**), dos 19 inquiridos apenas 1 indicou que não gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas e 9 indicaram que concordam totalmente em utilizar esta aplicação nas aulas. Em relação à afirmação, “A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha.” (**Gráfico 7**), uma minoria discorda totalmente com a afirmação, 7 dos inquiridos discorda e apenas 4 concordam totalmente. Relativamente à afirmação, “A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade.”, tal como se pode verificar no **gráfico 8**, a maioria dos inquiridos respondeu que concorda totalmente com a afirmação.

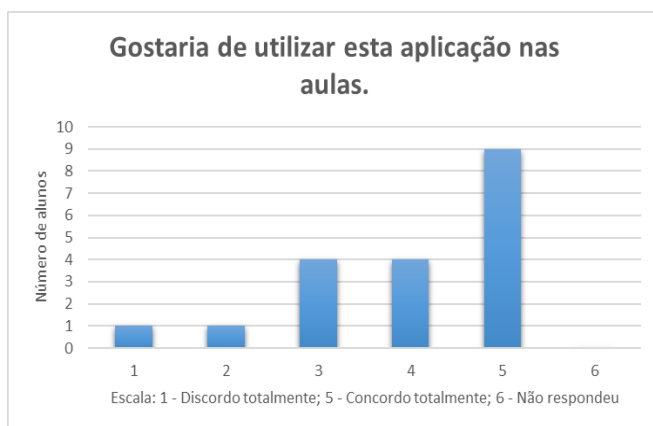


Gráfico 6 - Resultados à afirmação “Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas.”



Gráfico 7 - Resultados à afirmação “A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha.”

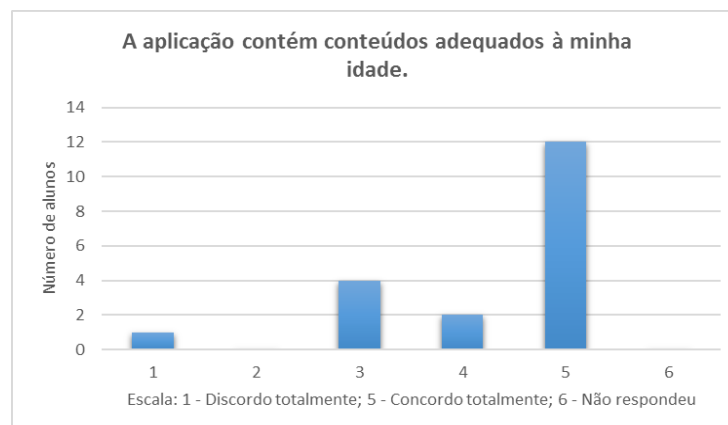


Gráfico 8 - Resultados à afirmação "A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade."

Nas afirmações relativas ao jogo desenvolvido no Parque Infante D. Pedro conclui-se que o jogo permitiu que os alunos comunicassem as suas ideias entre o grupo, todos participassem na atividade e que as tarefas desenvolvidas no jogo estavam de acordo com o que foi abordado em sala de aula. Deste modo, face à afirmação "As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas.", como se pode verificar no **gráfico 9**, a maioria dos inquiridos respondeu que discordava totalmente, ou seja, consideram que as etapas do jogo estavam relacionadas com os conteúdos abordados nas aulas. Na afirmação "O jogo dá igualdade de participação a todos.", como se pode verificar no **gráfico 10**, a maioria dos inquiridos respondeu que concorda totalmente. Relativamente à afirmação, "Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites.", tal como se pode verificar no **gráfico 11**, 10 dos inquiridos respondeu que concorda totalmente.

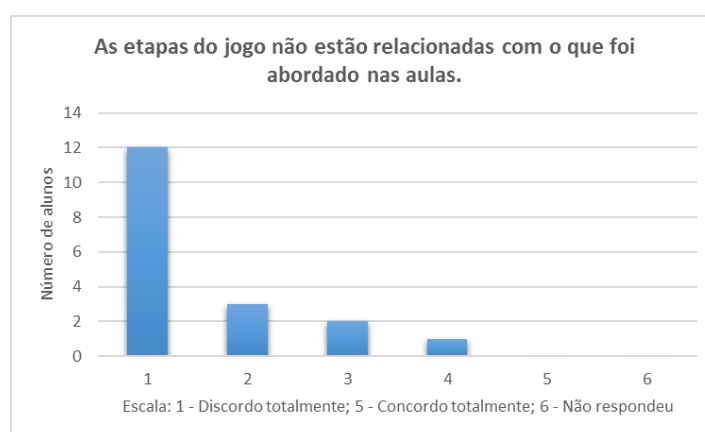


Gráfico 9 - Resultados à afirmação "As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas."

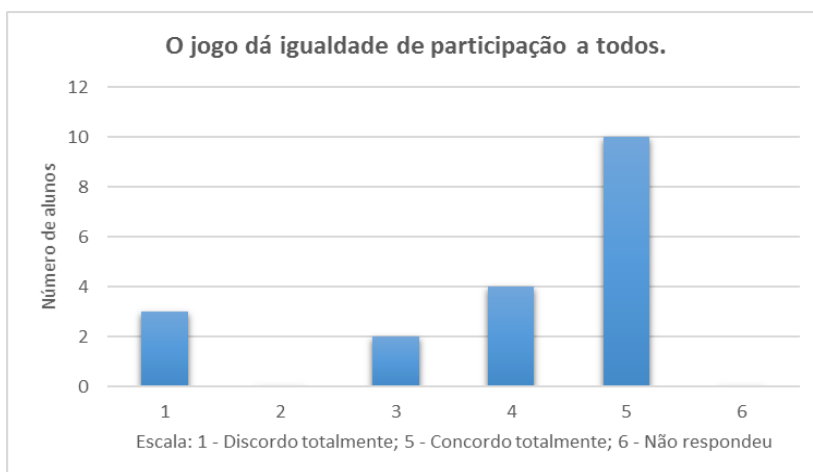


Gráfico 10 - Resultados à afirmação "O jogo dá igualdade de participação a todos."

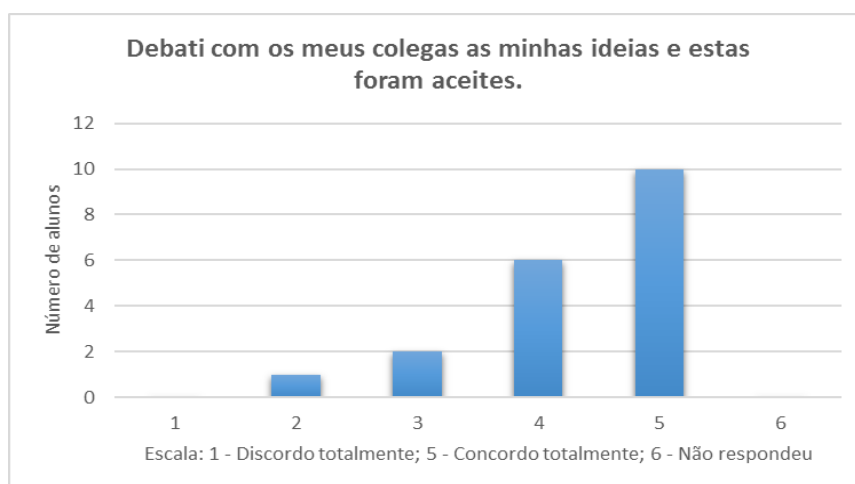


Gráfico 11 - Resultados à afirmação "Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites."

Quanto às afirmações relacionadas com as dificuldades dos alunos, pode-se concluir que a maioria dos alunos respondeu que nem concorda nem discorda com as afirmações. Face à afirmação, "Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios." (**Gráfico 12**), 9 dos inquiridos nem concordaram nem discordaram e 5 responderam que discordavam. De acordo com a afirmação, "Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas." (**Gráfico 13**), constata-se que apenas 4 dos inquiridos concorda com a afirmação.

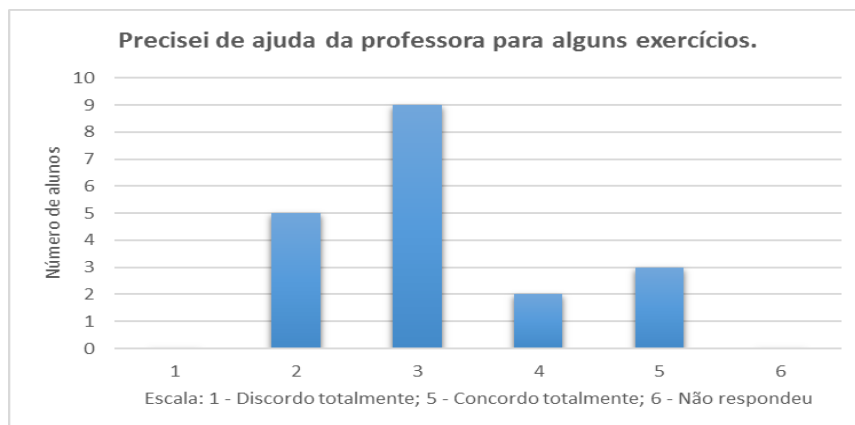


Gráfico 12 - Resultados à afirmação "Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios."



Gráfico 13 - Resultados à afirmação "Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas."

O jogo proporcionou aos alunos novas aprendizagens pelo que face às afirmações referentes com esta dimensão 11 dos inquiridos responderam que aprenderam conteúdos novos na atividade. Em relação à afirmação, "Aprendi com este jogo." (**Gráfico 14**), constata-se que apenas um dos inquiridos respondeu que discorda totalmente, 6 nem discordam nem concordam e 7 concordam totalmente. Da afirmação "Repetia esta experiência." (**Gráfico 15**), verifica-se que dos 19 inquiridos 16 concordam totalmente não havendo nenhum registo em relação ao discordo totalmente. No que se refere à afirmação, "Aprendi conteúdos novos nesta atividade." (**Gráfico 16**), constata-se que mais de 10 inquiridos respondeu que concordam totalmente e 1 inquirido não respondeu a esta afirmação.

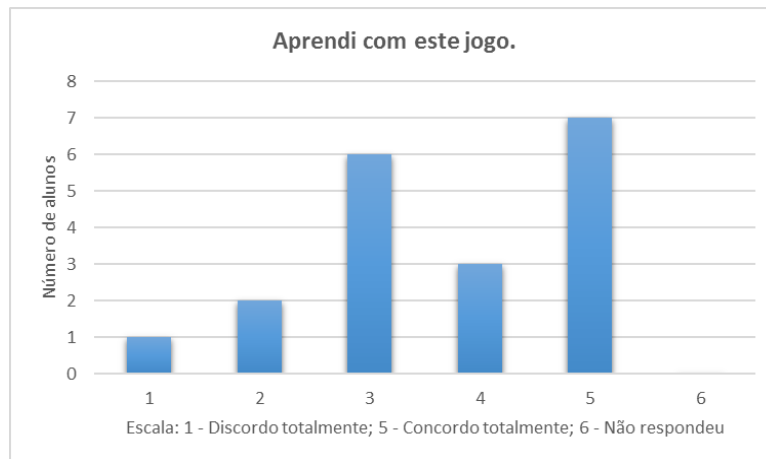


Gráfico 14 - Resultados à afirmação “Aprendi com este jogo.”



Gráfico 15 - Resultados à afirmação “Repetia esta experiência.”

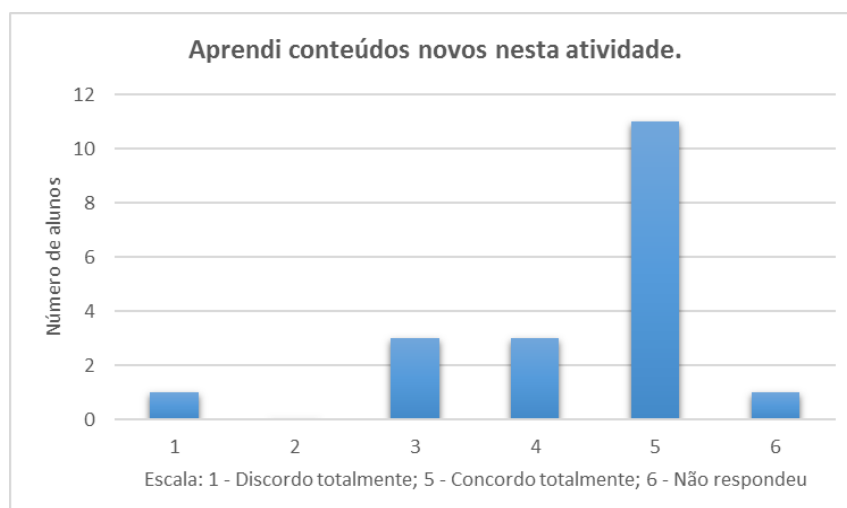


Gráfico 16 - Resultados à afirmação “Aprendi conteúdos novos nesta atividade.”

Quanto à afirmação “Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia.” (**Gráfico 17**), constata-se que 9 dos inquiridos respondeu “concordo totalmente” e 6 nem concordam nem discordam. Na afirmação, “Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo.”, verifica-se que dos 19 inquiridos 16 responderam que concordam totalmente (**Gráfico 18**).

Nestas afirmações mais uma vez interligadas com a Etnomatemática, pode-se concluir que a maioria dos alunos concorda com as afirmações. Deste modo, como refere D’Ambrósio, um dos objetivos da Etnomatemática consiste no estudo dos saberes matemáticos locais aproveitando os saberes populares, integrando-os no currículo escolar.

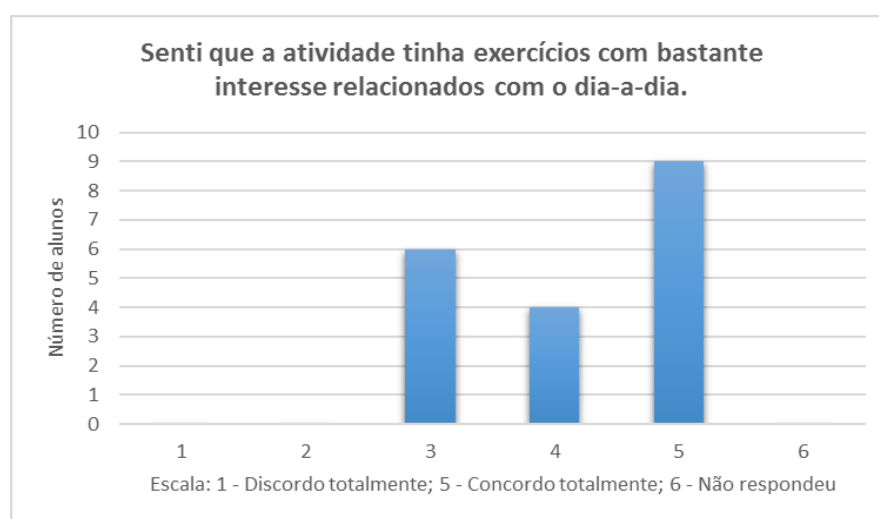


Gráfico 17 - Resultados à afirmação “Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia.”

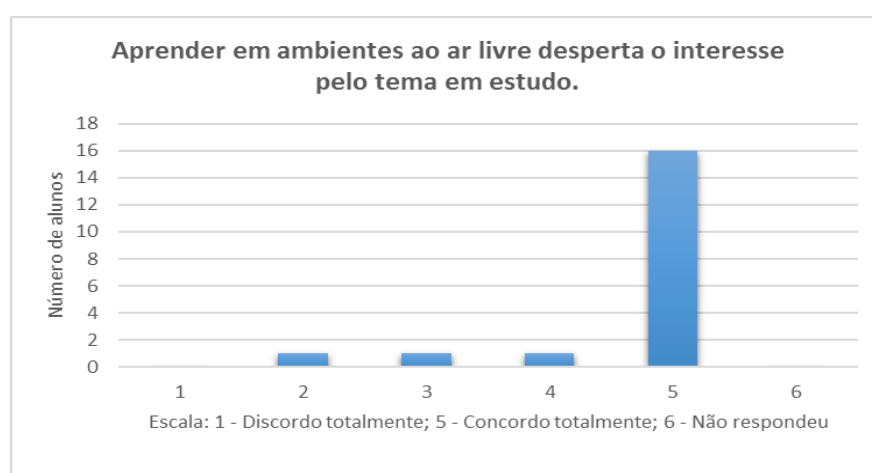


Gráfico 18 - Resultados à afirmação “Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo.”

A próxima afirmação relacionava-se com a utilização do caderno de apoio que dizia “O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios.” (**Gráfico 19**), 12 dos inquiridos que representam a maioria respondeu que discorda totalmente.

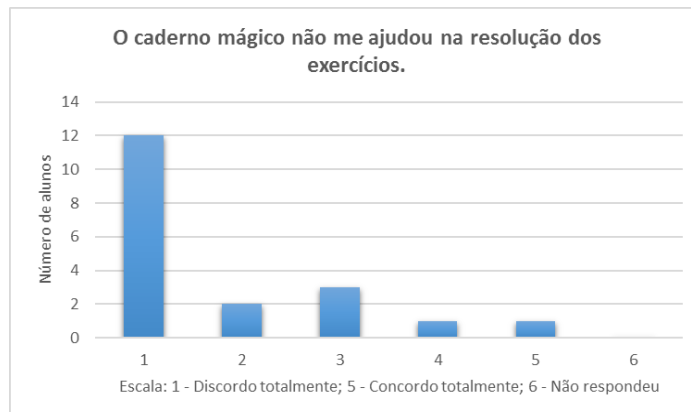


Gráfico 19 - Resultados à afirmação “O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios.”

Nas afirmações que remetem para a motivação, “As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem.” (**Gráfico 20**), verifica-se que 12 inquiridos discordam totalmente com a afirmação.

Estas respostas centram-se com o facto de os alunos utilizarem diariamente o quadro interativo com a professora titular de modo a tornar as aulas mais atrativas e despertar o interesse e motivação dos alunos para as tarefas a realizar em sala de aula. No decorrer do tempo de estágio, em conjunto com a colega estagiárias, foram várias as vezes que recorremos a esta tecnologia, bem como ao uso dos computadores Magalhães para trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos.

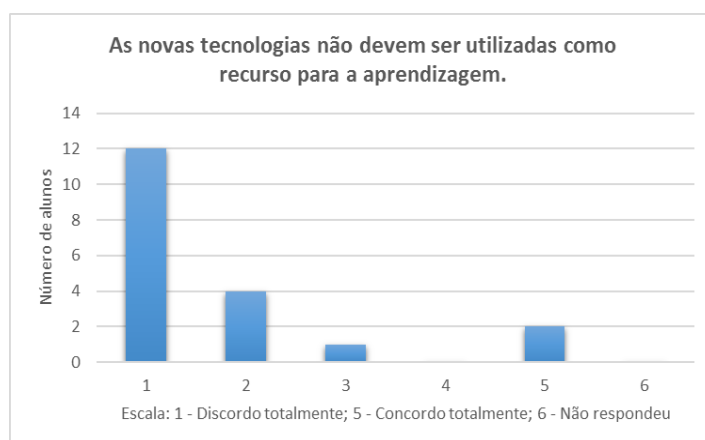


Gráfico 20 - Resultados à afirmação “As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem.”

À afirmação, “Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender.”, como se pode constatar no gráfico apresentado de seguida, 15 dos 19 inquiridos respondeu que concorda totalmente.

De acordo com os indicadores de Juan Godino (2011), esta afirmação vai de encontro com a adequação afetiva em que saliento o indicador “as tarefas desenvolvidas são do interesse dos alunos”. Com a análise dos resultados a esta afirmação, verifica-se que a atividade desenvolvida foi do interesse dos alunos, pelo que os motivou para a realização das tarefas propostas.

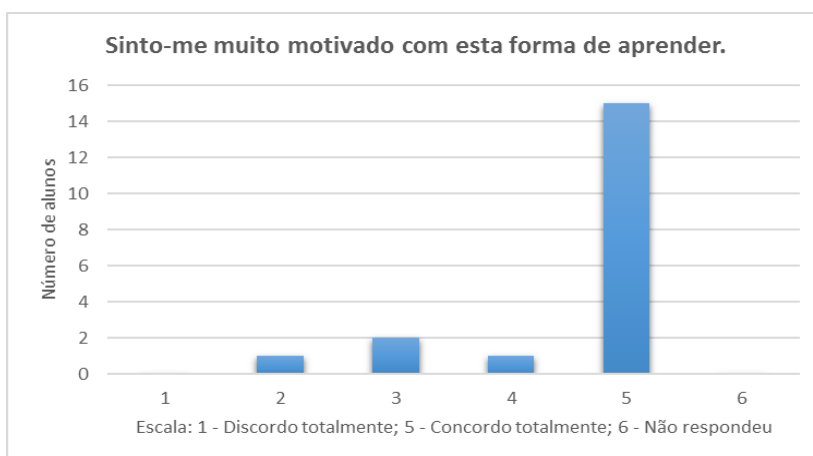


Gráfico 21 - Resultados à afirmação “Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender.”

4.4.3. Textos escritos pelos sujeitos

Os textos escritos pelos sujeitos foram realizados pelos 19 alunos da turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, uma vez que, estes foram os participantes do projeto desenvolvido no Parque Infante D. Pedro. Os alunos redigiram os textos no dia 17 de maio na aula de Português, por ter sido o dia seguinte ao da implementação da atividade no parque.

De modo a orientar a escrita dos textos, os alunos em debate com a colega estagiária que orientou o diálogo definiram as seguintes questões:

- O que mais gostaste? E menos?
- Qual foi a tua etapa favorita? Porquê?
- Qual foi a etapa que acertaram mais perguntas?
- Quantos pontos obteste? Ficaste nos três primeiros lugares?
- O que achas do parque?
- O que melhorarias no jogo?
- Repetias a experiência? Porquê?

No anexo 2 estão inseridos todos os textos escritos pelos sujeitos que participaram na atividade. Contudo, a figura seguinte pretende ilustrar um exemplo dos textos. É de salientar, do texto apresentado, que o aluno mencionou que voltaria a repetir a experiência por considerar que o parque é muito divertido, bem como por a atividade ter sido interessante e ter proporcionado novas aprendizagens (citação em destaque).

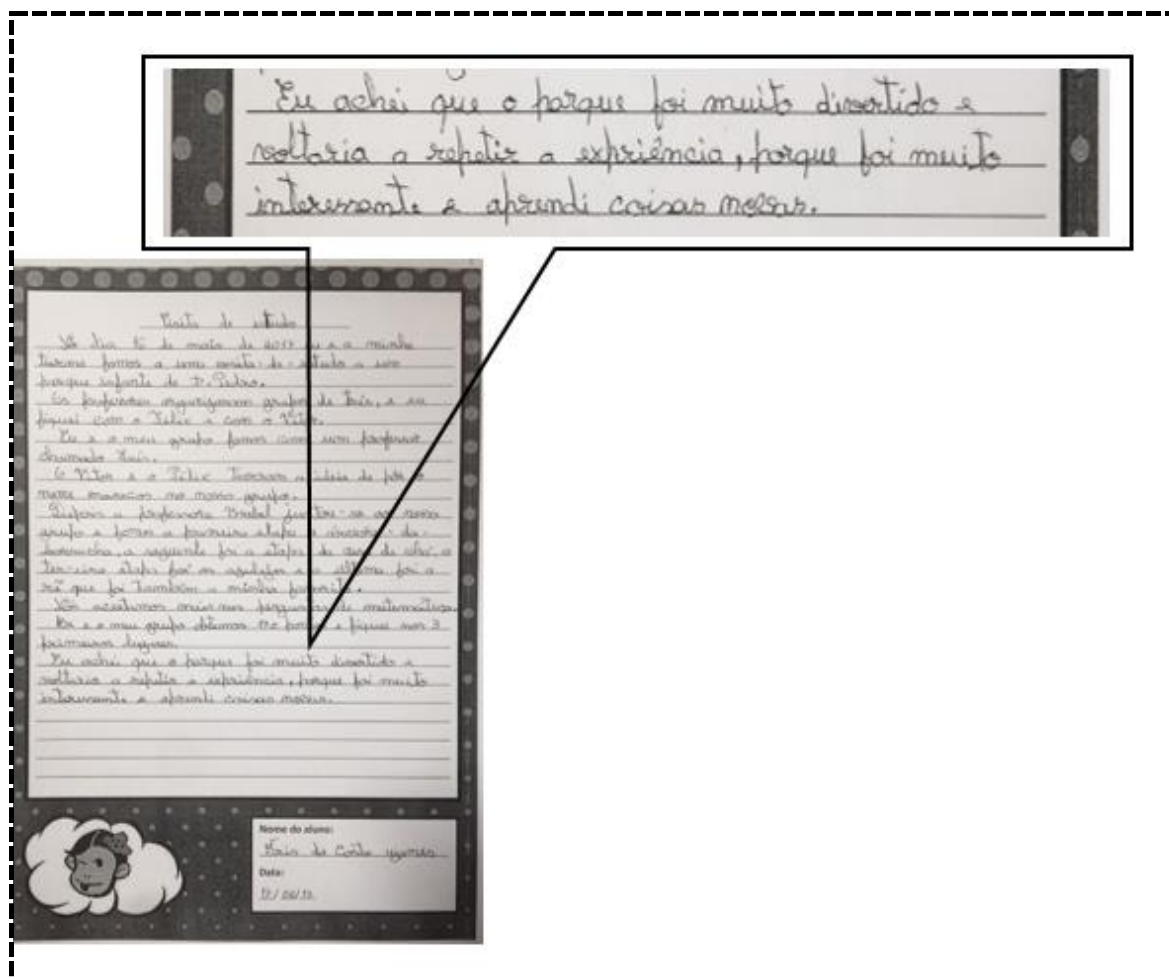


Figura 64 - Exemplo texto escrito pelos sujeitos

A análise dos textos escritos pelos sujeitos foi elaborada de acordo com os aspetos que os alunos mais destacaram. Esses aspetos centram-se com o desejo de repetir a atividade, com a motivação e os conteúdos que mais gostaram de resolver presentes nas questões do GD. Nesta análise destaca-se ainda os aspetos relacionados com o Parque Infante D. Pedro, por ter despertado o interesse dos alunos em aprender em locais de contexto de educação formal *outdoor*.

Na tabela seguinte apresentam-se os tópicos que serviram de base à análise dos textos produzidos pelos alunos, essencialmente, relacionados com a motivação e os conteúdos.

Tabela 20 - Análise dos textos escritos pelos sujeitos

| Análise dos textos produzidos pelos alunos relativamente à motivação e aos conteúdos | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|
| Deseja repetir a atividade | Considera que foi divertido | Gostou da Etapa 1 | Gostou da Etapa 2 | Considera o parque um local atrativo | Opina sobre aspetos do parque | Gostou de manusear os telemóveis | Articula com conteúdos abordados em sala de aula | Aprende conteúdos novos |
| 16 | 9 | 5 | 3 | 2 | 8 | 3 | 3 | 11 |

De acordo com as análises elaboradas, de seguida apresentam-se algumas das citações dos alunos relevantes para este estudo.

Face a estas questões orientadoras apresentadas inicialmente, os alunos começaram por referir e justificar a etapa que mais gostaram e a que menos gostaram. De acordo com os textos analisados, alguns alunos mencionaram que a etapa 1 – etapa árvore-da-borracha – foi a que mais gostaram, pois, as questões eram mais fáceis em comparação às questões das restantes etapas. Por outro lado, alguns alunos mencionaram que a etapa da Casa de Chá foi a que gostaram menos por terem que realizar todos os cálculos. De seguida, apresentam-se alguns relatos dos alunos:

Aluno 1: *“Gostei menos da etapa da casa do chá.”*

Aluno 1: *“[...] etapa favorita foi a “Árvore-de-Borracha”. ”*

Aluno 3: *“A minha etapa favorita foi a etapa 1 porque aprendi varias coisas e conheci a arvore da borracha.”*

Aluno 4: *“A minha etapa favorita foi a casa de chá.”*

Aluno 10: *“A etapa que gostei mais foi a primeira porque era a mais fácil, também acertei mais perguntas aqui.”*

Aluno 13: *“Mas a etapa que gostei mais foi a etapa da casa do chá, porque foi preciso trabalho de grupo e conhecemo-nos melhor.”*

Aluno 15: *“Eu gostei de todas as etapas, porque revi o que dei na escola.”*

Aluno 19: *“[...] no jogo a minha etapa favorita é a 1.ª, porque comecei o jogo pela primeira vez.”*

Outro aspeto destacado por vários alunos ao longo dos textos foi o dos pontos que mais gostaram e menos gostaram na atividade. De seguida, apresentam-se alguns dos relatos dos alunos, nos quais se salienta o uso do telemóvel, o trabalho de grupo e a resolução de problemas como alguns

dos aspetos que mais gostaram e, por outro lado, destaca-se para o aspeto que menos gostaram quando o jogo chegou ao fim. Estes relatos dos alunos estão relacionados com a motivação na realização das atividades propostas, pelo que responde à questão: “Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promovem a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?”.

Aluno 3: *“O que eu mais gostei da visita de estudo foi andar a mexer com os telemóveis [...]”*

Aluno 5: *“O que eu mais gostei foi quando atravessámos a ponte de madeira e a parte que eu menos gostei, foi quando o jogo chegou ao fim.”*

Aluno 7: *“O que eu mais gostei foi de me divertir com os colegas.”*

Aluno 7: *“O que eu menos gostei foi de ter que fazer quase todos os cálculos.”*

Aluno 10: *“Eu gostei mais de admirar as paisagens do parque.”*

Aluno 13: *“[...] e gostei muito de fazer os problemas em conjunto.”*

Aluno 15: *“Eu gostei de tudo nesta visita de estudo.”*

Aluno 16: *“O que eu gostei mais foi resolver os problemas [...]”*

Aluno 17: *“O que mais gostei foi andar pelo parque a descobrir algumas coisas.”*

Aluno 19: *“[...] a altura que menos gostei foi quando terminamos o jogo [...]”*

Com a análise dos textos escritos pelos sujeitos em relação à motivação, salienta-se o facto de os alunos terem mostrado empenho e entusiasmo na realização da atividade proposta. Através da observação direta foi possível constatar o empenho e entusiasmo dos alunos na utilização de estratégias para resolverem todas as questões colocadas, recorrendo ou não à RA.

Outro ponto a considerar foi a interação entre os monitores/professores com cada grupo de alunos, bem como a opinião dos mesmos com o contexto em que se realizou a atividade, o Parque Infante D. Pedro. Face a estes dois aspetos, os alunos também escreveram algumas das suas ideias nos textos elaborados que passo a citar:

Aluno 2: *“Eu acho que o parque é muito lindo.”*

Aluno 7: *“Acho que o parque é pequeno, mas muito divertido e cheio de coisas lindas.”*

Aluno 10: *“Foram feitas varias etapas e perguntas, mas foi divertido e as professoras de cada grupo ajudaram-nos e explicaram-nos os problemas e para onde ir.”*

Aluno 12: *“Adorei o parque é muito bonito dá para explorar.”*

Aluno 15: *“Eu acho que o parque é muito bom para aprender mais assuntos sobre a natureza e para descontrair e relaxar.”*

Para além destes aspetos mencionados, os alunos destacaram algumas ideias que se centram com os conteúdos aprendidos nas aulas que relacionam com as atividades realizadas no parque, bem como quais os conteúdos novos que aprenderam. Assim, o conteúdo novo que os alunos mencionaram em maior número foi o da árvore-da-borracha, por exemplo *“Eu aprendi um conteúdo novo que foi da árvore-da-borracha.”*

Contudo, os alunos também estabeleceram uma ligação com os conteúdos já aprendidos em sala de aula, uma vez que, indicam como justificação ao facto de não terem conseguido ficar nos três primeiros lugares a falta de atenção nas aulas, *“Acho que não fiquei nos 3 primeiros porque não presto muita atenção nas aulas.”*

Seguidamente, apresentam-se alguns dos relatos dos alunos:

Aluno 2: *“Eu queria repetir porque foi uma experiência divertida e criativa.”*

Aluno 3: *“Eu repetia esta experiência, porque foi muito divertida e também interessante.”*

Aluno 4: *“[...] eu aprendi que havia macacos no parque da Macaca antigamente.”*

Aluno 5: *“Com o jogo, aprendi que a árvore-da-borracha não produz borracha.”*

Aluno 5: *“Eu, se pudesse, repetia a experiência, porque eu gostei muito do jogo.”*

Aluno 6: *“Eu achei que o parque foi muito divertido e voltaria a repetir a experiência, porque foi muito interessante e aprendi coisas novas.”*

Aluno 8: *“Aprendi a calcular melhor a área e soube o que era a árvore-da-borracha.”*

Aluno 10: *“Aprendi coisas novas.”*

Aluno 13: *“Gostava de repetir a experiência para aprender mais.”*

Aluno 16: *“Eu aprendi um conteúdo novo que foi da árvore da borracha.”*

Face a esta análise, saliento a citação “[...] eu aprendi que havia macacos no parque da Macaca antigamente”, pois esta refere-se ao contexto onde a atividade foi realizada. Assim, posso interligar a citação com a Etnomatemática, uma vez que o aluno se refere ao contexto histórico e cultural em que se encontra inserido.

Em relação aos conteúdos adquiridos e consolidados pelos alunos, este mostra-se como um indicador de que a atividade contribuiu para colmatar algumas das dificuldades dos alunos nos conteúdos relacionados com as áreas da Matemática e de Estudo do Meio. É de salientar, a citação de um aluno ao referir que *“Aprendi a calcular melhor a área e soube o que era a árvore-da-borracha.”*, pois verifica-se que o aluno estabeleceu uma ligação entre os conteúdos abordados em sala de aula com os trabalhados na atividade do Projeto EduPARK. Acrescenta-se também que a atividade contribuiu para minimizar as dificuldades dos alunos, uma vez que, o aluno refere que aprendeu a calcular melhor a área de uma figura geométrica.

CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Capítulo V – Considerações Finais

Neste último capítulo será apresentada a síntese do estudo, bem como as principais conclusões que dão respostas às questões de investigação. Seguidamente, são enunciadas as limitações do estudo, bem como a reflexão final em que se apresentam as perspetivas para o futuro.

5.1. Síntese do estudo

O presente relatório de estágio centra-se no desenho, implementação e avaliação de um GD que apoia o desenvolvimento de conhecimentos e capacidades nas áreas de matemática e de estudo do meio no 4.º ano de escolaridade no 1.º CEB. Assim, pretendeu-se analisar as dificuldades e estratégias utilizadas pelos alunos na realização de tarefas, bem como o seu interesse e motivação, quer no contexto de sala de aula quer no contexto do Parque Infante D. Pedro, ou seja, em espaços de educação formal *outdoor*.

Este estudo foi desenvolvido numa turma do 1.º CEB do 4.º ano de escolaridade pelo que se insere no programa e metas curriculares do ensino básico de matemática e de estudo do meio.

Assim, os principais objetivos deste estudo mencionados inicialmente e que aqui relembro são:

- a) Desenhar, implementar e avaliar um GD que visa o desenvolvimento de conhecimentos e capacidades em matemática e estudo do meio no 4.º ano de escolaridade no 1.º CEB;
- b) Articular as atividades desenvolvidas em sala de aula com as atividades a desenvolver no GD implementado no Parque Infante D. Pedro da cidade de Aveiro;
- c) Analisar as perceções dos alunos quanto ao contributo das atividades desenvolvidas no GD para aprendizagens de âmbito curricular em matemática e estudo do meio;
- d) Analisar a motivação e interesse dos alunos face a um contexto de educação formal *outdoor*.

Neste sentido, desenvolveram-se as seguintes questões de investigação:

- Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?
- De que forma as atividades propostas no Projeto EduPARK contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na resolução de tarefas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio?
- Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promoveram a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?

Para dar resposta às questões mencionadas foram realizadas tarefas em sala de aula *à priori* e *à posteriori* da implementação do GD no Parque Infante D. Pedro. As tarefas em sala de aula foram desenvolvidas nas aulas de Estudo do Meio e em maior número nas aulas de Matemática.

O estudo aqui apresentado insere-se numa metodologia de natureza qualitativa especificamente um estudo de investigação-ação. Deste modo, os participantes do estudo foram os alunos da turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, em concreto 21 alunos. Contudo, na implementação do projeto estiveram presentes 19 alunos.

As técnicas e instrumentos utilizados para a recolha de dados que permitiram dar resposta às questões do estudo foram: documentos realizados pelos alunos, nomeadamente, as fichas de trabalho, as resoluções do caderno de apoio e os textos escritos pelos sujeitos, observação direta por parte da investigadora, inquérito por questionário aplicado aos alunos e registo audiovisual, essencialmente, fotografias e vídeos.

5.2. Principais conclusões

Após a recolha e análise de dados realizada no capítulo anterior e da sua ligação com o capítulo I em que se desenvolveu a revisão da literatura que suporta o seguinte estudo, é possível tecerem-se as seguintes conclusões, face às questões de investigação.

Questão de investigação 1:

Q1: Qual a relação estabelecida por alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB entre a resolução de tarefas em sala de aula e no Parque Infante D. Pedro?

Através da análise das produções escritas dos alunos e de modo a dar resposta à primeira questão de investigação pode-se concluir que os alunos recorreram às aprendizagens realizadas em sala de aula para resolver as questões inseridas no GD.

De acordo com os indicadores de Juan Godino (2011) referentes à adequação cognitiva pode-se afirmar que os alunos já possuíam conhecimentos prévios para a resolução das questões constituintes do GD, os conteúdos eram adequados, ou seja, o grau de dificuldade era adequado ao nível de escolaridade dos alunos. Relativamente à adequação epistémica, refere-se o facto de apresentar uma relação entre o contexto e as questões colocadas, o nível de linguagem utilizado é apropriado para os alunos a que se dirige, propõe-se situações de expressão matemática e interpretação, promove situações de argumentação entre os alunos e identificam-se e articulam-se os diversos objetos matemáticos utilizados nas aulas. Em relação à adequação ecológica pode-se verificar que os conteúdos apresentados nas questões do GD estão de acordo com o programa e

metas curriculares do 1.º CEB, bem como as tarefas desenvolvidas em sala de aula, e integram as novas tecnologias, por exemplo, os dispositivos móveis, no projeto educativo e relaciona os conteúdos de forma intra e interdisciplinar.

É possível observar que as aprendizagens realizadas no Parque Infante D. Pedro estão fortemente relacionadas com o contexto e o recurso a materiais aos quais os alunos não estão habituados a trabalhar, como a aplicação inserida nos telemóveis e a RA. Este facto foi visível na análise de dados quando a maioria dos inquiridos respondeu que não concorda com o facto de que as novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem. Assim, pode-se concluir que os alunos consideram que é importante o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, que segundo os indicadores do conceito de adequação didática apresentados, o uso da tecnologia é um recurso fundamental na aprendizagem no sentido que este meio pode influenciar positivamente o que é ensinado e, por sua vez, aumentar a aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, verifica-se que os alunos adquiriram novas aprendizagens com esta atividade, pois, pela análise realizada, os mesmos indicaram quando confrontados com a afirmação *“Aprendi com este jogo.”*, que concordam totalmente com a afirmação.

Com a análise dos inquéritos por questionário e dos textos escritos pelos sujeitos pode-se concluir que os alunos relacionaram as tarefas realizadas em sala de aula com as tarefas realizadas no Parque Infante D. Pedro. De entre as citações dos alunos, é de salientar *“Acho que não fiquei nos 3 primeiros porque não presto muita atenção nas aulas.”*.

Relativamente à afirmação *“As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas.”*, 12 dos inquiridos responderam que discordam totalmente pelo que se pode concluir que os alunos consideram que as etapas desenvolvidas no GD do Projeto EduPARK estão relacionadas com os conteúdos abordados nas aulas. Com a análise dos documentos elaborados pelos alunos também se verificou que os alunos resolveram as questões do GD, sob a forma de jogo *outdoor* e na ficha de trabalho entregue após a ida ao Parque Infante D. Pedro utilizando os mesmos processos de resolução.

Nesse sentido, no âmbito da Etnomatemática e da Educação da Matemática Realista pode-se concluir que o contexto da atividade é um fator a considerar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pelo facto de este ser um local propício a novas aprendizagens e atrativo para os alunos.

Questão de investigação 2:

Q2: De que forma as atividades propostas no Projeto EduPARK contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na resolução de tarefas nas áreas de Matemática e de Estudo do Meio?

De modo a dar uma resposta à questão de investigação 2 realizou-se a análise das produções escritas dos alunos e os registos por observação direta da investigadora ao longo das tarefas. Após uma primeira análise pode-se concluir que nem todas as dificuldades dos alunos foram superadas.

Como se pode observar na análise realizada aos inquéritos por questionário aplicados aos alunos, pode-se concluir que estes não consideram que a aplicação tenha ajudado a superar algumas das dificuldades que possuíam em sala de aula.

Através da recolha de dados do “Caderno Mágico” de cada grupo e das resoluções dos alunos da ficha de trabalho realizada no após a implementação do projeto com algumas das tarefas presentes no GD, nas quais os alunos revelaram mais dificuldades, é possível verificar que estas persistiram.

Os alunos demonstraram dificuldades na compreensão do enunciado, no cálculo de divisões e na compreensão de que ao referir a escala 1/100 é o mesmo que dizer que 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade, ou seja, que se deveria multiplicar as medidas indicadas na planta por 100. Interpreto que os alunos mostraram dificuldades, assim, no raciocínio proporcional. Podemos também concluir que os alunos tiveram dificuldades na compreensão dos resultados obtidos pelo que a resposta ao problema não era redigida de forma correta.

Por exemplo, quando questionados sobre o número de azulejos necessários para pavimentar o pátio da Casa de Chá, alguns alunos chegaram à resposta 133 azulejos, no entanto, deram a resposta como 133 cm² considerando que o resultado obtido correspondia à área.

Contudo, quando confrontados com a afirmação *“Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas.”*, apenas 2 dos inquiridos responderam que concordam com a afirmação. Neste sentido, pode-se afirmar que o trabalho em grupo promoveu a resolução das atividades, pois os alunos partilharam ideias e debateram possibilidades de como resolver as tarefas, o que não foi possível em sala de aula. Uma vez que, as fichas de trabalho foram resolvidas individualmente. Assim, de acordo com alguns dos indicadores do conceito de adequação didática apresentados, no contexto do Projeto EduPARK os alunos foram capazes de trabalhar em grupo, ou seja, quando um aluno não compreendia o enunciado, os restantes colegas ajudavam na compreensão do mesmo.

Por outro lado, as atividades propostas no Projeto EduPARK minimizaram algumas das dificuldades dos alunos em relação ao conceito de área, uma vez que, alguns alunos referiram nos textos escritos que “Aprendi a calcular melhor a área [...]”.

Questão de investigação 3:

Q3: *Em que medida as atividades propostas no contexto do Projeto EduPARK promoveram a motivação de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB?*

De acordo com os indicadores de Juan Godino (2011) a adequação afetiva relaciona-se com “o grau de implicação, interesse e motivação dos alunos” (p.11). Deste modo, pode-se afirmar que os alunos se mostraram bastante motivados e interessados na resolução das tarefas propostas. É de salientar que a principal preocupação dos alunos centrou-se na resolução das tarefas por quererem acertar o maior número de questões e não em terminar o jogo em primeiro lugar.

Este facto é visível, uma vez que o grupo que terminou em último lugar foi o grupo que ficou em primeiro lugar na atividade realizada no Parque Infante D. Pedro. Estas alunas receberam uma medalha como prémio por terem conseguido conquistar o primeiro lugar.



Figura 65 - Equipa vencedora com as medalhas

As tarefas desenvolvidas no GD foram do interesse dos alunos, uma vez que estes as desenvolveram com entusiasmo. Estas foram realizadas tendo como referência os conteúdos abordados em sala de aula, de modo a que os alunos estabelecessem a ligação entre esses conteúdos e as tarefas propostas na atividade do Projeto EduPARK. Deste modo, alguns alunos referiram que já tinham aprendido os conceitos nas aulas, o que os motivou a resolver corretamente cada questão.

Com o decorrer da atividade, foi possível observar a cooperação entre os diferentes elementos do grupo pois os alunos não queriam deixar nenhuma questão por resolver. De acordo com Juan

Godino (2011) referente à adequação afetiva destaca o indicador “favorece-se a argumentação em situações de igualdade dos alunos” pois os alunos quando confrontados com a afirmação “*Debatei com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites.*” responderam que concordam totalmente com a afirmação.

No entanto, quando deparados em sala de aula com as mesmas questões implementadas no GD alguns alunos não se mostraram motivados na sua resolução desistindo com alguma facilidade em tentar encontrar a resposta correta.

Assim, pode-se concluir que a realização de atividades propostas num contexto de educação *outdoor* são propícias a aprendizagens, pois tal como referiram alguns alunos com esta atividade “*Aprendi a calcular melhor a área [...]*” ou “*Aprendi coisas novas*”. Neste sentido, estas atividades em contexto de educação formal *outdoor* promovem a motivação e interesse dos alunos.

Tal se pode verificar face às respostas dos alunos ao inquérito por questionário, uma vez que face à afirmação “*Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo.*”, a maioria dos alunos responderam que concordam totalmente e, face à afirmação “*Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender.*”, também se verificou que na maioria responderam que concordam totalmente com a afirmação.

É neste sentido que este estudo é sustentado pela vertente da Etnomatemática e Educação Matemática Realista pela importância atribuída ao contexto em que os problemas são apresentados, neste caso concreto a ligação com aspetos do quotidiano dos alunos e as questões desenvolvidas partindo dos mesmos. Importa assim salientar a dimensão histórica e cultural devido ao contexto Parque Infante D. Pedro onde se desenvolveu o Projeto EduPARK.

5.3. Limitações do estudo

O presente relatório de estágio, ao longo do desenho e implementação do GD, deparou-se com alguns imprevistos, nomeadamente, ao nível da gestão do tempo e da calendarização do dia de implementação do GD no Parque Infante D. Pedro. Neste sentido, a data de implementação teve que ser alterada algumas vezes pois o desenho do GD passou por várias versões não tendo sido possível implementar no fim de abril ou início de maio como estava previsto.

Outra limitação foi o aluguer do transporte para deslocar os alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB que participaram neste projeto, da escola para o Parque Infante D. Pedro e vice-versa, uma vez que não foi possível usufruir do transporte fornecido pela Câmara Municipal de Aveiro. Assim, juntamente com a colega estagiária estudámos quais as alternativas face a este problema pois sem o transporte não nos era possível deslocar os alunos. No entanto, com muito esforço e

dedicação conseguimos usufruir dos transportes fornecidos pelo Centro Social Paroquial Vera Cruz.

5.4. Reflexão final

Na fase final deste estudo, refletindo sobre todo o trabalho realizado ao longo destes últimos semestres, posso concluir que este contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional pois considero que não é possível separar estas duas facetas. É neste sentido que a presente reflexão final tem como principal objetivo refletir acerca do percurso realizado, salientando as aprendizagens efetuadas, mas também as dificuldades e obstáculos que foram surgindo.

Segundo o dicionário da Língua Portuguesa, refletir é ponderar e meditar. Relacionando o significado atribuído com o processo de crescimento enquanto pessoa e futura profissional de educação, posso afirmar que é na reflexão, ponderação e meditação que deverá assentar a minha prática. Quero com isto dizer que enquanto profissional de educação devo ponderar e avaliar criticamente as atitudes e ações realizadas de modo a colmatar as minhas falhas reajustando-me sempre às mesmas e continuar em constante crescimento de aprendizagens e conhecimentos de modo a aperfeiçoar o meu percurso e a minha prática.

Neste sentido, um indivíduo reflexivo deve ter um papel de avaliador das suas ações questionando o porquê de as concretizar, no impacto que as mesmas tiveram no público-alvo aquando da concretização e em possíveis alternativas de utilizações dessas ações em práticas no futuro. Assim, um indivíduo reflexivo é aquele que tem a “capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido” (Alarcão, 1996, p. 175).

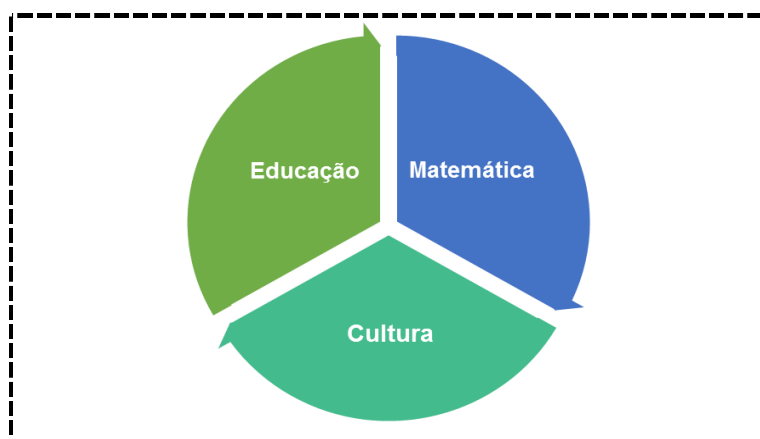
Com isto, um profissional de educação deve ser um ser predisposto a novas aprendizagens refletindo nas suas práticas de ensino, ou seja, ser capaz de desenvolver estratégias atrativas, motivadoras e desafiadoras para os alunos, despertando o interesse a novas aprendizagens. Na minha PPS este foi um dos principais desafios que abracei pois considero que o ensino deve responder aos interesses dos alunos utilizando como estratégias esses mesmos interesses para os motivar e tornar as aulas mais atrativas e desafiadoras.

Foi nesse sentido que decidi participar no Projeto EduPARK e, assim, interligar a minha PPS com um projeto inovador. Considero que foi uma experiência desafiadora que me permitiu desenvolver práticas de ensino até então nunca realizadas no meu percurso enquanto profissional de educação. Com este estudo contactei diretamente com os alunos aquando da realização das diferentes tarefas, observando e analisando as dificuldades e estratégias utilizadas pelos alunos quer em sala de aula quer no contexto de educação formal *outdoor*.

Ao permitir que os alunos contactem com o meio que os rodeia, orientando-os para o questionamento e interpretação, estamos a formar indivíduos responsáveis e autónomos que saberão agir perante qualquer situação do quotidiano que possa surgir. Relacionando esta ideia com o estudo apresentado posso concluir que a vertente da Etnomatemática e da Educação Matemática Realista devem ser o alicerce para qualquer professor na sua prática de ensino pois é essencial que o contexto histórico e cultural próximo dos alunos se relacione com o processo de ensino e de aprendizagem, despertando a motivação e interesse na aquisição de conhecimentos. Ao planificar as tarefas para os alunos tendo por base estas duas vertentes da educação matemática constituem-se os materiais necessários para construir uma estrutura forte geradora de aprendizagens.

Os indicadores da adequação didática de Juan Godino (2011) também foram orientadores no desenvolvimento da minha PPS na elaboração das aulas lecionadas bem como no desenho do GD, pois promoveram a minha reflexão enquanto professora ao longo deste percurso.

No sentido de criar estratégias desafiadoras que motivassem os alunos, enquanto professora investigadora, considero importante o recurso às novas tecnologias em que saliento o uso de dispositivos móveis (telemóveis). A aplicação desenvolvida no Projeto EduPARK mostrou que os alunos ficam motivados com esta forma de aprender, uma vez que, o telemóvel é cada vez mais utilizado pelos alunos. Assim, este estudo contribui para a criação de práticas educativas, relacionando as tecnologias com os espaços de educação formal, em sala de aula e *outdoor*, proporcionando estratégias de ensino que recorrem ao quotidiano dos alunos para as suas aprendizagens garantindo uma participação ativa nessas mesmas aprendizagens, ao mesmo tempo desafiadora e motivadora. Considero que estas práticas de ensino deveriam ser pensadas e desenvolvidas nas escolas do século XXI pelo impacto que podem provocar nos alunos. É neste sentido que se deve adotar uma prática de ensino em que se relacionem a Educação, a Matemática e a Cultura (**Esquema 4**) nas aprendizagens dos alunos.



Esquema 4 - Representação esquemática da relação de práticas de ensino

Enquanto futura profissional de educação concluo que este trabalho contribuiu para o meu crescimento. O facto de esta experiência ter sido o meu primeiro grande desafio, enquanto professora, deixará marcas no meu percurso, nomeadamente, as aprendizagens realizadas.

Importa salientar o apoio e aprendizagens que todas as professoras envolvidas neste estudo me proporcionaram, bem como pelos investigadores que integram o Projeto EduPARK que me permitiram realizar uma iniciação no campo da investigação.

Por fim, saliento a boa relação entre todos os envolvidos no projeto em especial aos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB pela relação de carinho que se foi construindo não só enquanto professora estagiária da turma, mas também enquanto amiga e conselheira do processo de ensino e nos projetos dos alunos fora das aulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

ALARCÃO, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Porto Editora.

BIVAR, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2012). *Metas Curriculares Ensino Básico Matemática*. Ministério da Educação e Ciência. Retirado em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf

BOGDAN, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.

BUESCU, H., Morais, J., Rocha, M., & Magalhães, V. (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência. Retirado em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portugues/pmcpeb_julho_2015.pdf

CANDIDO, V, Moita, F. & Costa, A. (2014). *Livrox – a possibilidade do mobile learning na comunicação de crianças autistas*. Atas do 2.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning. Braga: CIED. pp. 208-217. Retirado em https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/25740/1/ATAS_do_EJML_2014-1.pdf

CARLOS, M. L. G. (2015). *Aspetos matemáticos e históricos de um percurso pela arte dos azulejos e frescos de Aveiro*. Aveiro: Universidade de Aveiro. p. 116. Retirado em <http://ria.ua.pt/handle/10773/16878>

COSTA, G. S.; Xavier, A. C. & Carvalho, A. A. (2014). *Mobile learning: explorando affordances do celular no ensino de língua inglesa*. Em atas do 2.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning. Coimbra. pp. 202. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/25740>

COUTINHO, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. 2.ª edição. Almedina.

D' AMBRÓSIO, U. (2001). *Paz, Educação Matemática e Etnomatemática*. Em Teoria e Prática da Educação. pp. 1-17. Disponível em: <http://etnomatematica.org/articulos/Ambrosio2.pdf>

D' AMBRÓSIO, U. (2005). *Sociedade, cultura, matemática e seu ensino*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

D'AMBROSIO, Ubiratan (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Floresta: Autêntica Editora.

ESQUINCALHA, A. C. (2003). *Etnomatemática: Um estudo da evolução das ideias*. pp. 1-19. Disponível em: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/etnomatematica.pdf>

GERDES, P. (2007). *Etnomatemática – Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural*. Edições Húmus, Ribeirão. pp. 11-12.

GERDES, P. (2012). *Etnomatemática – Cultura, Matemática, Educação*. Moçambique: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão.

GODINO, J. D. (2009). *Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 20, 13 – 31. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino%20Union_020%202009.pdf

GODINO, J. D. (2011). *Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Paper presented at the XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

GODINO, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2008). *Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática*. ACTA SCIENTIAE – Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 10(2). Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_portugues.pdf

GOERCH, H. G. C. & Bisognin, V. (2014). *Educação Matemática Realista (EMR) aliada à Modelagem Matemática em uma proposição didática*. Matemática na Escola: 10 anos do PPGE-MAT – UFRGS. pp. 1-6.

JORGE, F. R., Paixão, F., Martins, H. & Nunes, M. F. (2013). *Atividades matemáticas na interseção de saberes no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática. Braga: APM & CIEd da Universidade do Minho. pp. 561-575.

KIRNER, C. & Siscoutto, R. (2007). *Realidade Virtual e Aumentada – Conceitos, Projeto e Aplicações*. Petrópolis. Disponível em: <http://www.ckirner.com/download/livros/Livro-RVA2007-1-28.pdf>

LIMA, E., Barrigão, N., Pedroso, N. & Rocha V. (2016). *Alfa – Português 4 – 4.º ano*. Porto Editora. pp. 126-127.

LOBATO, A. & Pedro, N. (2012). *As tecnologias móveis no processo de ensino e aprendizagem da língua inglesa: um estudo exploratório no CENFIC*. In Atas do 2.º Congresso TIC e Educação. Universidade de Lisboa. pp.331.

LOUREIRO, M. J., Pombo, L., Barbosa, I. & Brito, A. L. (2010). *A utilização das TIC dentro e fora da escola: resultados de um estudo envolvendo alunos do concelho de Aveiro*. Educação, Formação & Tecnologias, pp. 31-40. Disponível em: <http://eft.educom.pt>

MARTINHO, T. & Pombo, L. (2009). *Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 8, N.º 2, pp. 527-530.

MATOS, J. M. & Serrazina, M. D. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Universidade Aberta. pp. 118-121.

MEDEIROS, M.; Batista, M. et al. (2003). *Estudo do livro: Etnomatemática – Elo entre as Tradições e a Modernidade*. Projeto Teia do Saber. Disponível em: http://www.feis.unesp.br/Home/Extensao/teia_saber/Teia2003/Trabalhos/matematica/Apresentacoes/Apresentacao_06.pdf

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação. Retirado em <http://santiagomaior.drealentejo.pt/site/programas/ocp1c>

MIRANDA, G. L. (2007). *Limites e possibilidades das TIC na educação*. Faculdade de Psicologia e de Ciência da Educação da Universidade de Lisboa. pp. 41-48.

PAIXÃO, M. F. & Jorge, F. R. *Relação entre espaços de educação formais e não formais. Uma estratégia na formação de professores para o ensino básico*. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco. pp. 359-369.

PEREIRA, M. I. C. & Bandeira, F. A. (2011). *A História da Etnomatemática vinculada à História da Matemática – The History of Ethnomatematics linked to the History of Mathematics*. Em Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática. pp. 1-3. Disponível em: http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Posterres/2_Pereira_M_I_C_Hist%C3%B3ria_da_Etnomatem%C3%A1tica_Vinculada_%C3%A0_Hist%C3%B3ria_da_Matem%C3%A1tica.pdf

POMBO, L.; Marques, M.M.; Loureiro, M.J.; Pinho, R.; Lopes, L.; Maia, L. (2017). Lúcia Pombo (Coord). *Parque Infante D. Pedro – Património Histórico e Botânico, Projeto EduPARK*, Aveiro: UA Editora. ISBN: 978-972-789-506-9. Disponível em: <http://edupark.web.ua.pt/#book>

POMBO, L. & Martinho, T. (2009). *Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 8, N.º 2.

RODRIGUES, A. V. (2016). *Perspetiva Integrada de Educação em Ciências: Da teoria à prática*. UA Editora. pp. 18-19.

Sites consultados:

<http://blogs.ua.pt/cidtff/index.php/2016/04/15/edupark-mobile-learning-realidade-aumentada-geocaching-na-educacao-em-ciencias-um-projeto-inovador-de-investigacao-e-desenvolvimento/>

http://www.rotadabairrada.pt/irt/show/parque-infante-d-pedro-parque-da-cidade_pt_1521

<http://www.edupark.web.ua.pt>

http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Posterres/2_Pereira_M_I_C_Hist%C3%B3ria_da_Etnomatem%C3%A1tica_Vinculada_%C3%A0_Hist%C3%B3ria_da_Matem%C3%A1tica.pdf

APÊNDICES

Apêndices

Apêndice 1 – Autorização de fotografias entregue aos Encarregados de Educação dos alunos

Exmos. Pais e Encarregados de Educação,

Assunto: Pedido de autorização para fotografar e vídeo-gravar intervenções dos estagiários no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada.

Data: 06-02-17

Somos alunos /alunas do Mestrado em Ensino do 1º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2ºCEB, da Universidade de Aveiro e encontramos-nos, neste momento, a estagiar na sala da professora Isabel, na Escola do 1º CEB do Bonsucesso. Para podermos apresentar o nosso trabalho na Universidade de Aveiro poderá ser necessário fotografar e / ou vídeo-gravar algumas das atividades que vamos desenvolver com os vossos filhos / educandos.

Vimos, assim, por este meio, solicitar a vossa autorização para fotografar e vídeo-gravar algumas das nossas atividades junto dos vossos filhos / educandos. Salientamos que todas as imagens recolhidas serão usadas apenas para este fim, procurando fotografar e vídeo-gravar de modo a não revelar a identidade dos vossos filhos / educandos (fotografando ou videogravando os alunos de costas ou usando técnicas de tratamento da imagem como, por exemplo, desfocando a imagem da cara ou colocando um traço escuro por cima).

Agradecemos, desde já, a vossa colaboração e solicitamos que nos devolvam o destacável preenchido.

Com os melhores cumprimentos,

As estagiárias: Ana Rita Rodrigues e Márcia Carvalho



Pedido de Autorização

Autorizo / Não autorizo (riscar o que não interessa) que sejam realizadas vídeo gravações e tiradas fotografias ao meu filho / educando, pelas estagiárias, durante a realização das atividades escolares, nas condições acima referidas e de modo a poderem apresentar o seu trabalho na Universidade de Aveiro.

Nome do educando:

Assinatura do Encarregado de Educação:

Data: ____ / ____ / 2015

Apêndice 2 - “Caderno Mágico” em formato digital

É de notar que o apêndice 2 se encontra em formato digital.



História das medidas de comprimento

Por que medir?





O homem primitivo não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Como era nómada apenas precisava de noções rústicas como "maior que" e "menor que".



Como ficaram conhecidos os homens que se começaram a fixar num determinado local?

Quando o homem precisou de se fixar num local para viver e cultivar as suas terras, surgiu a necessidade de medir.



Primeiras medições

Antigamente, para medir, o homem
utilizava o seu próprio corpo como
referência.

Mas de que
forma é que
poderiam usar o
próprio corpo
para medir?

TÊM ALGUMA IDEIA?



Medir com o corpo...

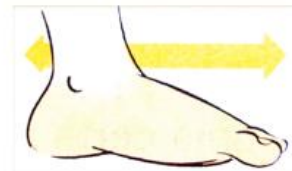
► Polegada



► Palmo



► Pé

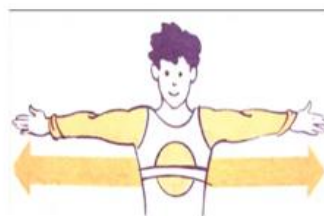


Medir com o corpo...

► Jarda



► Braça



► Passo





Será que este método estava correto?

Para solucionar as diferenças entre as pessoas, os egípcios pensaram em criar um sistema de medida igual para todos.

Começaram por usar barras de pedra com o mesmo comprimento nas suas medições, o chamado cúbito-padrão.



O cúbito-padrão só era
preciso em pequenas
medições.

Então, começaram-se
a usar cordas para
grandes dimensões.



As cordas possuíam nós. O intervalo
entre dois nós correspondia a um
certo número de cúbitos.

Assim, originou-
se o que hoje
chamamos de
“trena”.



Com a expansão das relações comerciais e o colonialismo, houve a necessidade da unificação dos sistemas de medidas.

O primeiro sistema de medida internacional foi o "Sistema Métrico Decimal".

A elaboração deste sistema representou o símbolo da primeira tentativa de estabelecer padrões de medidas invariáveis e, a partir deste sistema começaram a se criar muitos outros.

E assim surgiu o "metro".



"Distância percorrida pela luz no vácuo, durante o intervalo de tempo de $1/299.792.458$ segundo".



| Múltiplos | | | Unidade Fundamental | Submúltiplos | | |
|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|------------|-----------|
| quilómetro | hectómetro | decâmetro | metro | decímetro | centímetro | milímetro |
| km | hm | dam | m | dm | cm | mm |
| 1.000m | 100m | 10m | 1m | 0,1m | 0,01m | 0,001m |

Outros instrumentos de medida...

► Paquímetro



► Micrômetro



► Régua



Outros instrumentos de medida...

► Fita métrica



► Régua de carpinteiro



Figura 66 - Apresentação *PowerPoint*: História das medidas de comprimento

Apêndice 4 – Ficha de trabalho de suporte à apresentação PowerPoint apresentada no apêndice 3



História das medidas de comprimento

Após a apresentação sobre a História das medidas de comprimento e, de teres prestado muita atenção, responde às seguintes questões!

1. O homem primitivo como era nómada não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Quais eram as noções utilizadas pelo homem nómada?

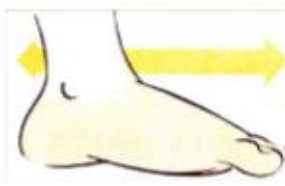


2. Com a evolução do homem e a necessidade de se fixar num local para viver surgiu a necessidade de medir. O que é que o homem usou como referência para realizar as primeiras medições?

3. Legenda as seguintes imagens das partes do corpo usadas nas primeiras medições.













4. De modo a criar um sistema de medida igual para todos começou por se usar o cúbito-padrão e mais tarde a corda. Que povos criaram estes instrumentos?

5. Após a criação do cúbito-padrão e da corda que instrumento se originou?

6. Por que nome ficou conhecido o primeiro sistema de medida internacional?

7. Com os avanços ao longo dos tempos surgiu, assim, o metro: "Distância percorrida pela luz no vácuo, durante o intervalo de tempo de $1/299.792.458$ segundo".

Completa a seguinte tabela.

| | | | Unidade Fundamental | | | |
|------------|----|-----------|---------------------|------|--|-----------|
| quilómetro | | decâmetro | metro | | | milímetro |
| | hm | | m | dm | | mm |
| 1.000m | | | 1m | 0,1m | | 0,001m |

8. Dá exemplos de outros instrumentos de medida.



Recorda...

Agora que já sabes como surgiu o metro, já estás preparado para resolver os seguintes exercícios!

1. Escolhe a unidade de medida mais indicada para medir a área.

m^2

dm^2

cm^2

a) De uma página do manual de Matemática. _____

b) Do tampo da secretária da professora. _____

c) Da porta da sala de aula. _____

2. Escreve por extenso.

- a) 11 dm = _____
 b) 42 km = _____
 c) 89 mm = _____
 d) 39 m = _____

3. Completa os espaços.

- a) 6 km = _____ hm
 b) 5 m = _____ dm
 c) 15 dam = _____ m
 d) 25 m = _____ hm
 e) 34 mm = _____ dm

4. Completa o quadro e os espaços.

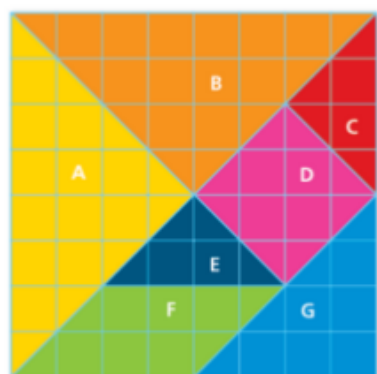
- a) $8 \text{ m}^2 = \text{_____ cm}^2$
 b) $12 \text{ dm}^2 = \text{_____ cm}^2$
 c) $75 \text{ m}^2 = \text{_____ cm}^2$
 d) $16 \text{ dm}^2 = \text{_____ cm}^2$

| | | | |
|-------------------|--------------|---------------|---------------|
| | m^2 | dm^2 | cm^2 |
| 8 m^2 | 8 | 0 | 0 |
| 12 dm^2 | | | |
| 75 m^2 | | | |
| 16 dm^2 | | | |

5. Observa o tangram.

- a) Calcula a área de cada uma das suas partes, utilizando como unidade de área cada quadrado do tangram.

$A_A = \text{_____}$ $A_B = \text{_____}$
 $A_C = \text{_____}$ $A_D = \text{_____}$
 $A_E = \text{_____}$ $A_F = \text{_____}$
 $A_G = \text{_____}$



- b) Se cada quadrado do tangram representa 1 m^2 , qual é a área do tangram todo?

Figura 67 - Ficha de trabalho - História das medidas de comprimento

Apêndice 5 – Ficha de trabalho: construção do metro quadrado

TAREFA:

MATERIAL:

- 100 quadrados de 1 dm de lado
- Folhas de papel quadriculado
- Papel de cenário
- Tesoura
- Marcadores
- Cola



PROCEDIMENTO:

1. Em folhas de papel quadriculado, desenhar e recortar 100 quadrados (5 cada aluno) com 1 dm de lado.
2. Podem pintar os quadrados com cores do vosso agrado ou fazer desenhos.
3. Juntar 100 dm^2 e, com eles, construir o metro quadrado, colando-os em filas de 10 num papel de cenário.
4. Acabaram de construir um quadrado com 1 m de lado.

DEPOIS DE CONCLUÍDA A TAREFA, TIRA CONCLUSÕES E REGISTA-AS:

- O quadrado que construí tem _____ m^2 de área.
- É formado por _____ quadrados de _____ dm^2 de área.
- É _____ vezes maior do que 1 dm^2 e 10 000 vezes maior do que 1 cm^2 .
- 1 dm^2 é a _____ parte de 1 m^2 .
- 1 cm^2 é a _____ parte de 1 dm^2 .
- Para transformar 1 m^2 em dm^2 , multiplica-se por _____.
- Para transformar 1 dm^2 em m^2 , divide-se por _____.
- Para transformar 1 dm^2 em cm^2 , _____ por 100.
- Para transformar 1 cm^2 em dm^2 , _____ por 100.
- As unidades de medida de área estão na relação de _____ para 100.

Figura 68 – Ficha de trabalho: Construção do metro quadrado

Apêndice 6 – Guião Didático

Guião didático – Projeto EduPARK

A macaca dá a informação em formato audio: *Olá! Eu sou a macaca do EduPARK e vou-vos ajudar ao longo de todas as etapas deste percurso! Preparem-se para um grande desafio. O caderno mágico irá apoiar-vos nas vossas resoluções de alguns exercícios. Sempre que precisarem de recorrer a cálculos podem e devem utilizá-lo!*

Vamos a isto? Comecem agora o vosso desafio.

Qual é coisa qual é ela que é amarela e podes subir e descer nela?

...

As escadas, boa!!

Dirijam-se às escadas amarelas e procurem o primeiro marcador junto a uma árvore. Lá irão encontrar a informação que precisam.

Não se esqueça, apontem a câmara do telemóvel para essa placa!

Etapa 1: Árvore-da-borracha

Realidade aumentada (RA): A Árvore-da-borracha é uma árvore que pertence à família das figueiras. É muitas vezes utilizada como árvore de interior tornando-se uma árvore decorativa. Esta árvore é originária da Ásia sendo considerada uma árvore exótica.

Aparece a macaca a informar que se acertarem todas as questões da etapa ganham cinco pontos extra, caso isto não aconteça avançam para a etapa seguinte.

1. O que se entende por árvore exótica?

Precisam de ajuda? Procurem o marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

- a) Nativas de Portugal
- b) Provenientes da flora original local
- c) Originária de outros locais
- d) Não estrangeira

Informação em RA: As plantas que não fazem parte da flora original local são consideradas como plantas exóticas.

Resposta correta: C

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A resposta correta é “Originária de outros locais” pois não são nativas de Portugal.

2. Qual o nome científico da Árvore-da-borracha?

- a) *Ficus elastica*
- b) *Taxus baccata*
- c) *Prunus cerasifera*
- d) *Jacaranda mimosifolia*

Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

Informação em RA: A árvore-da-borracha é uma árvore originária de uma vasta região que se estende desde o subcontinente indiano (Assam) até à Malásia e a Indonésia (Java e Samatra). Pertence à família *Moraceae* e ao género *Ficus*, sendo o seu nome científico *Ficus elastica*. Árvore-da-borracha é o seu nome vulgar, pois é assim que é popularmente conhecida.

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A Árvore-da-borracha pertence à família *Moraceae* e ao género *Ficus*, sendo o seu nome científico *Ficus elastica*.

3. Esta árvore produz um látex. Esse látex é utilizado como matéria-prima no fabrico de algum objeto?

Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

- a) Grafite
- b) Vidro
- c) Borracha
- d) Nenhuma das anteriores

Informação em RA: “A árvore-da-borracha não é a verdadeira árvore a partir da qual se produz borracha (*Hevea brasiliensis*). O nome vulgar pode dever-se ao facto de, quando é cortada, derramar um látex esbranquiçado e viscoso, mas é tóxico.”

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação com a resposta correta.

A macaca dá a informação em formato audio: A Árvore-da-borracha é uma árvore que pertence à família das figueiras. Os frutos são os figos que têm uma forma esférica, superfície lisa, cor esverdeada com minúsculos pontados mais escuros e com cerca de 1 cm de diâmetro.

4. Qual o raio do fruto da Árvore-da-borracha?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 5 dm
- b) 0,5 dm
- c) 0,5 mm
- d) 5 mm

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Se o diâmetro é 1 cm então o raio é 0,5 cm. Como a resposta é dada em decímetros ou milímetros, pode-se verificar que 0,5 cm é igual a 0,05 dm ou 5 mm. Assim, a resposta correta é 5 mm. **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparece apenas os dados como: diâmetro = 1 cm = 0,05 dm = 5 mm)**

5. Identifiquem, de acordo com o que observam, a folha da árvore-da-borracha.

Precisam de ajuda? Dirijam-se novamente ao marcador da Árvore-da-borracha e encontrarão a informação.

Realidade aumentada: Modelo da folha da árvore-da-borracha

a)



b)



c)



d)



Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A resposta correta é a A porque as folhas da opção B correspondem às da árvore ginkgo, as da opção C às da árvore loureiro e as da opção D às da árvore magnólia-de-flores-grandes.

Caso os alunos tenham acertado as 5 questões aparece a macaca a felicitar pelo sucedido.

A macaca dá a informação em formato áudio: *Olá outra vez! Sou eu a macaca, lembram-se? Acabaram de completar a primeira etapa do percurso! Parabéns! Agora continuem o caminho em direção a sul até encontrarem uma casa. Procurem o marcador lá existente e descubram mais sobre esse maravilhoso edifício!*

Etapa 2: Casa de Chá

A macaca dá a informação em formato áudio e em RA: *O Parque Infante Dom Pedro encontra-se dividido na zona do “jardim” que foi construída em 1862 apresentando diversos canteiros de flores e o coreto. A zona do “parque” foi inaugurada 65 anos mais tarde e nela fazem parte o lago, uma variedade elevada de fauna e de flora e a Casa de Chá.*

6. Em que ano foi inaugurada a zona do “parque”?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 1925
- b) 1927
- c) 1928
- d) 1929

Resposta correta: B

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A zona do “jardim” foi construída em 1862 e a zona do “parque” 65 anos mais tarde, então, $1862+65= 1927$.

A macaca dá a informação em formato áudio: *A Casa de Chá é um edifício que possui várias características da arquitetura romântica, pois apresenta uma planta do tipo retangular irregular, uma geometria complexa e formas curvas. Foram utilizadas, ainda, estratégias que criam efeitos de luz e imagens, nomeadamente, nos azulejos encontrados nas paredes.*

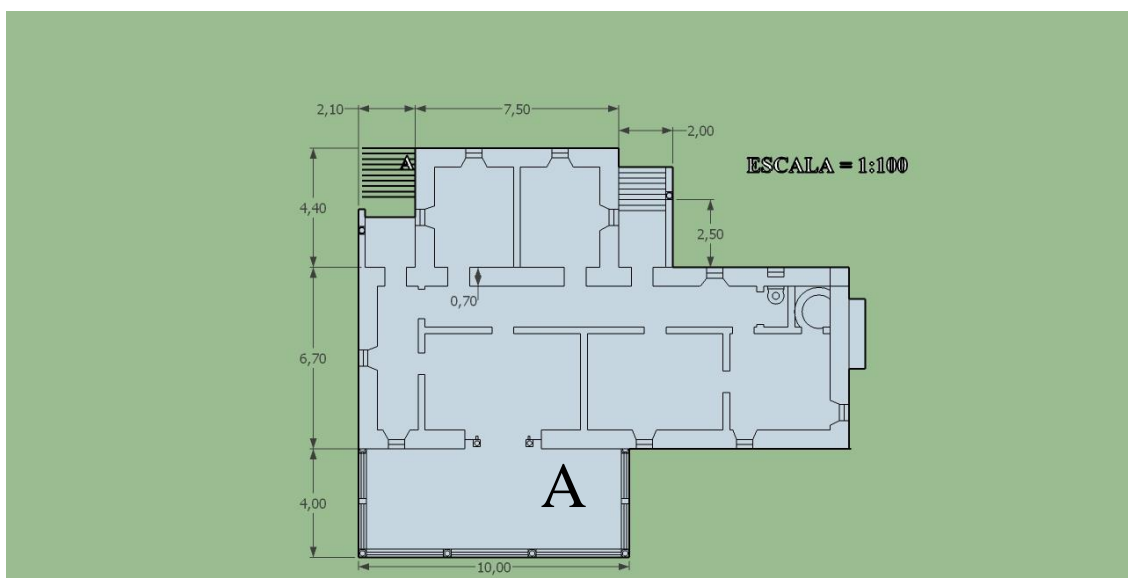
7. Observem a planta da Casa de Chá.

Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados e observares a planta.

- a) 28 metros
- b) 27 metros
- c) 40 metros
- d) 39 metros



(Nota: planta presente no caderno mágico de forma a facilitar a visualização e a compreensão do problema)

Resposta correta: B

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Como 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade, então a sala tem 400 cm de largura e 1000 cm de comprimento. Para sabermos quantos metros de madeira são precisos é necessário calcular o perímetro da sala, ou seja, $1000 + 1000 + 400 + 400 = 2800$. Como a porta mede 1 cm = 100 cm e não vai ser colocado rodapé nessa zona: $2800 - 100 = 2700$. Deste modo, serão necessários 2700 cm = 27 m de madeira.

A macaca dá a informação em formato áudio: *Dirijam-se para o pátio do lado direito da Casa de Chá.*

8. Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Quantos azulejos são necessários para o pavimentar? Usem a fita métrica e o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Área = 5,332 m²; Número de azulejos < 133
- b) Área = 5,332 cm²; Número de azulejos = 133

c) Área = 5,332 m²; Número de azulejos > 133

d) Área = 7,02 m²; Número de azulejos = 133

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A área do pátio é o produto do comprimento pela largura, ou seja, 2,15 m x 2,48 m que é igual a 5,332 m² ou 53320 cm². A área dos azulejos é o produto do lado pelo lado, ou seja, 20 x 20 que é igual a 400 cm². Então, para pavimentar o pátio são precisos pelo menos 133 azulejos pois 53320 : 400 é igual a 133,3 azulejos. **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparecer apenas os dados como: $A_{\text{pátio}} = 2,15 \text{ m} \times 2,48 \text{ m} = 5,332 \text{ m}^2 = 53320 \text{ cm}^2$; $A_{\text{azulejos}} = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 400 \text{ cm}^2$; Número de azulejos = $53320 : 400 = 133,3$ azulejos)**

Aparece a macaca a informar que ganham 5 pontos extra se acertaram as 3 respostas.

A macaca dá a informação em formato audio: *Oh yeah! Mais uma etapa concluída! Não saiam daqui, olhem à vossa volta e procurem o azulejo que se encontra destacado! Apontem a câmara do vosso telemóvel para ele e acontecerá magia! Boa sorte!*

Etapa 3: Azulejo

A macaca dá a informação em formato audio e em RA: Na cidade de Aveiro podem-se observar azulejos em diversos locais. Observem os exemplos que estão na Casa de Chá.

9. Quem foram os autores destes painéis de azulejos?

- a) Aleluia e Peixinho
- b) Conceição e Pereira
- c) Pinto e Aleluia
- d) Pinto e Pereira

Precisam de ajuda? Procurem o marcador junto de um dos azulejos e encontrarão a informação.

Informação em RA: Do lado Nascente pode-se encontrar um painel de azulejos representativo de uma figura feminina, no varandim um painel de azulejos representando Santo António com o Menino nos braços e a Norte um painel de azulejos com anjos, todas estas obras da autoria de Licínio Pinto e Francisco Pereira (1931).

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Dirijam-se novamente ao marcador do azulejo e encontrarão a informação com a resposta correta.

Realidade aumentada: Incluir uma planta da casa de chá com a rosa dos ventos.

Do lado Nascente, pode-se encontrar um painel de azulejos entre duas janelas de orientação vertical. Estes representam uma figura feminina como a apresentada na imagem.

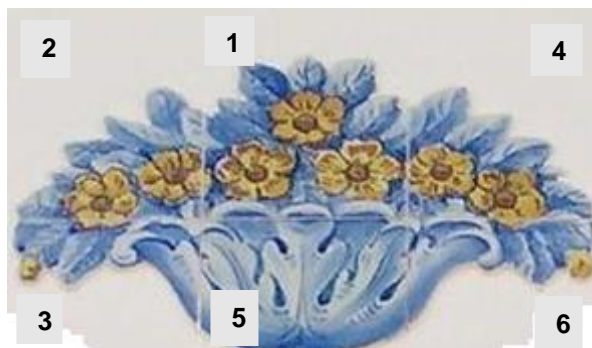


10. No caderno mágico encontram alguns azulejos desordenados. Reordenem estes azulejos, da esquerda para a direita e de cima para baixo, de forma a representarem uma parte do painel que observaram que apresenta uma simetria.

- a) 2-1-4-3-5-6
- b) 4-1-2-3-6-5
- c) 3-6-5-2-1-4
- d) 6-3-4-1-2-5

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Observem a imagem para verem a sequência correta.



(adaptado de Carlos, 2015, p. 116)

11. Observem novamente o painel de azulejos. Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado, determinem a área do painel?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) Inferior a 12 936 cm²
- b) Entre 12 940 cm² e 12 950 cm²
- c) Igual a 12 936 cm²
- d) Superior a 12 936 cm²

Resposta correta: D

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A área de um azulejo é o produto de 14 por 14 cm que é igual a 196 cm². Como o painel de azulejos possui 66 azulejos completos, então a área é o produto de 196 cm por 66 que é igual a 12 936 cm². Uma vez que o painel é constituído por mais azulejos, em que a sua forma foi alterada, então a área é superior a 12 936 cm². **(informação em formato de áudio – no ecrã do telemóvel aparecer apenas os dados como: $A_{\text{azulejo}} = 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} = 196 \text{ cm}^2$; $A_{\text{painel}} = 196 \times 66 = 12\,936 \text{ cm}^2$)**

Aparece a macaca a informar que ganham 5 pontos extra se acertaram as 3 respostas.

A macaca dá a informação em formato áudio: *Muito bem! Agora que já sabem bastante sobre a Casa de Chá atravessem a ponte e encontram um marcador que vos irá apoiar nesta última etapa do desafio! Observem o lago da ponte de madeira... Não posso dar mais dicas! Até já!*

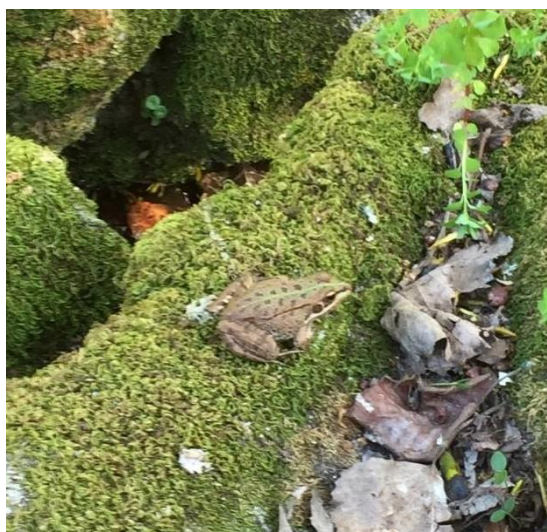
Etapa 4 – Rã

Colocar o som da rã

12. De que animal se trata?

__ (espaço em branco para os alunos responderem)

A macaca dá a informação em formato áudio: *Podem estar escondidos debaixo de uma planta ou na água, mas também podem estar numa pedra a descansar e a aproveitar a sombra. Se não veem o animal e se ainda não sabem, reparem na fotografia.*



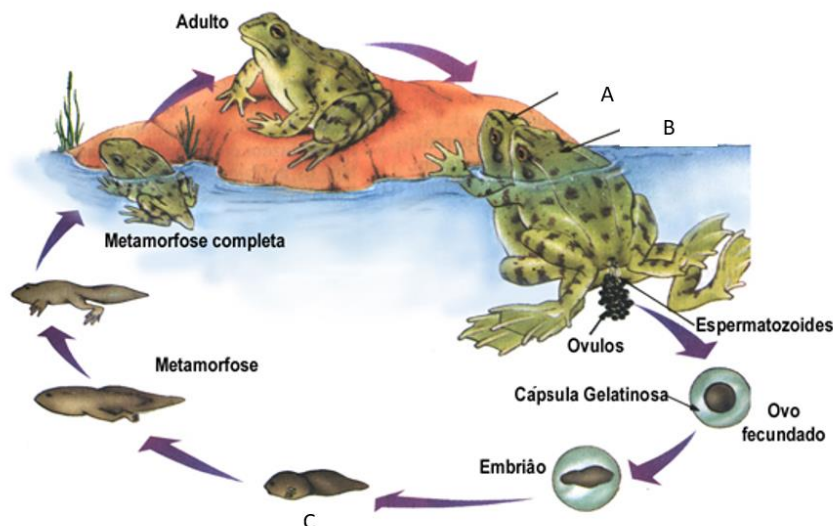
13. A rã é um animal vertebrado e... Seleccionem a opção que completa a afirmação corretamente.

- a) Anfíbio
- b) Peixe
- c) Mamífero
- d) Réptil

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Os anfíbios têm a capacidade de viver tanto dentro como fora da água, porém, a sua pele precisa de estar constantemente húmida, pois funciona como meio de respiração.

14. Façam a legenda da imagem.



- a) A- Fêmea, B –Macho, C- girino
- b) A – Girino, B- macho, C- fêmea
- c) A- Macho, B- Fêmea, C- Girino
- d) A – Girino, B – Fêmea, C – Macho

Resposta correta: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: A letra A corresponde à fêmea e a letra B ao macho no momento em que está a ocorrer o acasalamento. A letra C corresponde ao girino, que dará origem a uma rã adulta.

15. Uma rã avistou uma mosca a 10 metros e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 centímetros?

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 50 saltos
- b) 30 saltos
- c) 25 saltos
- d) 60 saltos

Resposta certa: A

Se a rã em cada salto avança 20 cm e a mosca está a 10 m, podemos converter por exemplo 20 cm em m, ou seja, 20 cm = 0,2 m.

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Assim, fazendo a divisão de 10 por 0,2 obtemos exatamente 50 saltos.

16. Supondo que o lago é um paralelepípedo retângulo com 1 km de comprimento, 10 m de largura e 5 m de altura. Calculem o volume em m³.

Use o caderno mágico para apresentarem os cálculos efetuados.

- a) 50 000 m³
- b) 5 000 m³
- c) 5 00³
- d) 5 m³

Resposta certa: A

No caso da resposta incorreta deve aparecer esta informação: Para obtermos o volume do paralelepípedo retângulo utilizamos a fórmula: $V = \text{comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}$. Como não temos todas as medidas em metros temos de converter 1 km para m, ou seja, 1 km = 1000 m. Assim, $V = 1000 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 5 \text{ m}$; **$V = 50\,000 \text{ m}^3$** .

Aparece a macaca a informar se ganharam os 5 pontos extras no caso de ter acetado as 5 questões.

A macaca dá a informação em formato audio: *PARABÉNS! TERMINARAM COM SUCESSO ESTE DESAFIO! Observem a vossa pontuação e comparem com a dos vossos colegas para ver quem ganhou!*

Até um dia! Espero voltar a encontrar-vos!

Nota: Todos os audios são acompanhados pelo som da macaca.

Glossário da macaca

Nota: colocar esta parte ao longo da app, explicar no início que as palavras sublinhadas são explicadas e basta clicar nelas.

Arquitetura: substantivo feminino; arte de construir e decorar os edifícios.

(Retirado de <https://www.dicio.com.br/arquitetura/>)

Flora: substantivo feminino; conjunto das plantas que crescem numa região.

(Retirado de <https://www.dicio.com.br/flora/>)

Látex: substantivo masculino; líquido leitoso, às vezes amarelado ou alaranjado, que escorre de certas plantas. (Retirado de <https://www.dicio.com.br/latex/>)



Fig. 2 Látex da árvore-da-borracha

Apêndice 7 – Apresentação PowerPoint do projeto EduPARK

EduPARK
Mobile Learning, Realidade Aumentada e Geocaching
na Educação em Ciências - um projeto inovador de investigação e desenvolvimento

1

EduPARK

O que?
Criar estratégias originais e atrativas de aprendizagem interdisciplinar em Ciências, através do uso de uma aplicação interativa em Realidade Aumentada (RA).

Para quem?
Alunos e professores, desde o ensino básico ao superior, com potencial utilização também para o público em geral. A aplicação está preparada para ser usada em grupo.

2

EduPARK

Atividade: Vem experimentar a aplicação móvel em Realidade Aumentada do projeto EduPARK
App criada para alunos do 1ºCB, por alunos do Mestrado em Ensino de 1º CEB e do Mestrado de 2º CEB.

Complemento:

3

EduPARK

O que sabes sobre o Parque?

- Em que ano foi inaugurado?
- Por que razão popularmente se chama Parque da macaca?
- O que podemos visitar no Parque?
- Com quem visitam?
- Quais os elementos de cultura presentes no Parque?

4

EduPARK

Como?
Estrutura do jogo da aplicação interativa em RA:
4 etapas: questões interdisciplinares + acesso a conteúdos em RA

5

EduPARK

Como?
acesso a conteúdos em RA

6

EduPARK

VAMOS JOGAR?

7

EduPARK

8

EduPARK

9

EduPARK

10

EduPARK

11

EduPARK

12

EduPARK

Estão todos de parabéns!

Figura 69 - Apresentação PowerPoint - Projeto EduPARK

Apêndice 8 – Autorização dos Encarregados de Educação para a ida ao Parque

Exmos. Pais e Encarregados de Educação,

Assunto: Pedido de autorização para ida ao Parque Infante D. Pedro no âmbito da Prática Pedagógica Supervisionada das alunas estagiárias.

Data:

Somos alunas do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Universidade de Aveiro e encontramos-nos, neste momento, a estagiar na sala da Professora Isabel Lebre, na Escola Básica Bonsucesso. Para podermos apresentar o nosso relatório de estágio na Universidade de Aveiro necessitamos de nos deslocar ao Parque Infante D. Pedro no âmbito do contexto EduPark e realizar algumas atividades educativas que vamos desenvolver num guião didático com os vossos educandos. A saída da escola será às 9.45h e a hora de chegada está prevista para às 12.30h. Os alunos deverão trazer o lanche habitual para a parte da manhã para poderem lanchar no parque. A visita terá um custo de 4 euros, sendo este valor apenas para o autocarro.

Vimos, assim, por este meio, solicitar a vossa autorização para a ida ao Parque Infante D. Pedro no dia 16 de maio de 2017 dos vossos educandos.

Agradecemos, desde já, a vossa colaboração e solicitamos que nos devolvam o destacável preenchido.

Com os melhores cumprimentos,
As estagiárias: Ana Rita Rodrigues; Márcia Carvalho



Pedido de Autorização

Autorizo / Não autorizo (riscar o que não interessa) a ida ao Parque Infante D. Pedro do meu educando, pelas estagiárias, durante a realização das atividades educativas desenvolvidas, nas condições acima referidas e de modo a poderem apresentar o seu trabalho na Universidade de Aveiro.

Nome do educando:

Assinatura do Encarregado de Educação:

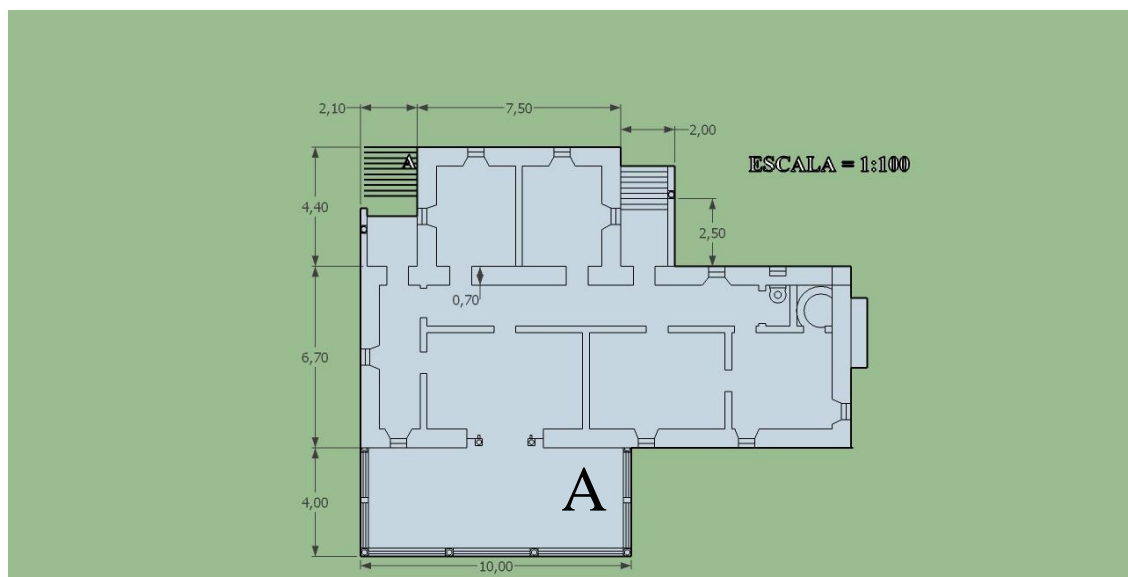
Data: ____ / ____ / 2015

Apêndice 9 – Ficha de trabalho das tarefas implementadas em sala de aula à posteriori do projeto EduPARK

Nome: _____ Data: ____/____/____

Parque Infante D. Pedro – Questões

1. Observem a planta da Casa de Chá.



Sabe-se que a planta se encontra a uma escala de 1/100, ou seja, 1 cm na planta corresponde a 100 cm na realidade.

Imaginem que pretendem colocar um rodapé de madeira na sala A. Atenção que a porta tem 1 cm de largura na planta! Quantos metros de madeira devem comprar?

2. Imaginem que pretendem pavimentar um dos pátios da Casa de Chá com azulejos de 20 cm de lado. Sabe-se que o pátio tem de comprimento 2,15 m e de largura 2,48 m.

Quantos azulejos são necessários para o pavimentar?

3. Assinala na imagem seguinte um eixo de simetria.



4. Observem novamente o painel de azulejos.



Sabendo que cada azulejo é um quadrado com 14 cm de lado e que o painel possui 66 azulejos inteiros, determinem a área do painel?

5. Uma rã avistou uma mosca a 10 m e quer caçá-la. Quantos saltos dá a rã até chegar à mosca, supondo que em cada salto avança 20 cm?

6. Supondo que o lago é um paralelepípedo retângulo com 1 km de comprimento, 10 m de largura e 5 m de altura. Calculem o volume do lago em m^3 .

Apêndice 10 – Inquérito por questionário aplicado aos alunos

Questionário da atividade “À conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro” -

Projeto



Parte 1 - O meu perfil

1. Escola _____
2. Ano de escolaridade: _____º ano
3. Idade: _____ anos
4. Género: ☐ Feminino ☐ Masculino
5. Tens telemóvel? ☐ Sim ☐ Não (se escolheres “Não” passa para a questão 9)
6. É um *smartphone*? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei
7. Em média quanto tempo usas o telemóvel por dia? (seleciona apenas uma opção)
 - ☐ menos de 15 minutos
 - ☐ entre 15 e 29 minutos
 - ☐ entre 30 e 59 minutos
 - ☐ entre 1 hora e 2 horas
 - ☐ mais de 2 horas
8. Para que é que o telemóvel? (seleciona todas as opções que se aplicam)
 - ☐ fazer/receber chamadas
 - ☐ enviar/receber mensagens
 - ☐ usar redes sociais (FaceBook, snapchat, ...)
 - ☐ ver vídeos
 - ☐ fazer vídeos
 - ☐ ouvir música/rádio
 - ☐ jogar
 - ☐ pesquisar na internet
 - ☐ pesquisar na internet para estudar
 - ☐ fazer atividades escolares
 - ☐ outros. O quê? _____
9. Gostas de jogar videojogos? ☐ Sim ☐ Não ☐ Depende do jogo (se escolheres “Não” passa para a parte 2 do questionário9)
10. Que tipos de jogos gostas de jogar? (seleciona todas as opções que se aplicam)
 - ☐ ação/aventura (ex. Sonic)
 - ☐ corridas (ex. Race cars)
 - ☐ desportos (ex. futebol)
 - ☐ simulações (ex. The Sims)
 - ☐ estratégia (ex. Civilization)
 - ☐ educativos (ex. A Máquina do Tempo de Mário)
 - ☐ outro(s). Dá exemplo(s) _____
11. Nos videojogos gostas de ver ... (seleciona todas as opções que se aplicam)
 - ☐ que podes ganhar/coleccionar emblemas
 - ☐ que podes chegar a níveis cada vez mais elevados
 - ☐ uma lista dos jogadores com maior pontuação
 - ☐ barras de progresso
 - ☐ a tua pontuação
 - ☐ outros. O quê? _____

Parte 2 - O que achei da atividade

Instruções de preenchimento: lê com atenção cada frase e coloca um X na opção que melhor descreve a tua opinião.

| | Discordo totalmente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Concordo totalmente |
|--|------------------------|---|---|---|---|---|------------------------|
| 1. Gostaria de utilizar esta aplicação nas aulas. | | | | | | | |
| 2. A aplicação ajudou-me a superar algumas dificuldades que tinha. | | | | | | | |
| 3. As etapas do jogo não estão relacionadas com o que foi abordado nas aulas. | | | | | | | |
| 4. Precisei de ajuda da professora para alguns exercícios. | | | | | | | |
| 5. Resolvi com dificuldade todos os exercícios presentes nas etapas. | | | | | | | |
| 6. Aprendi com este jogo. | | | | | | | |
| 7. Repetia esta experiência. | | | | | | | |
| 8. A aplicação contém conteúdos adequados à minha idade. | | | | | | | |
| 9. Senti que a atividade tinha exercícios com bastante interesse relacionados com o dia-a-dia. | | | | | | | |
| 10. O jogo dá igualdade de participação a todos. | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|---------------------|
| 11. O meu gosto pela Matemática e pelo Estudo do Meio aumentou, quando participei nesta atividade. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 12. O caderno mágico não me ajudou na resolução dos exercícios. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 13. Aprendi conteúdos novos nesta atividade. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 14. Debati com os meus colegas as minhas ideias e estas foram aceites. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 15. As várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 16. O número de alunos em cada grupo ajudou a otimizar o jogo. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 17. A maioria dos colegas aprenderia a usar rapidamente esta aplicação. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 18. Aprender em ambientes ao ar livre desperta o interesse pelo tema em estudo. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 19. As novas tecnologias não devem ser utilizadas como recurso para a aprendizagem. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |
| 20. Sinto-me muito motivado com esta forma de aprender. | Discordo totalmente | | | | | Concordo totalmente |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |

Parte 3 - O que achei da aplicação do



| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
|--|------------------------|---|---|---|------------------------|
| 1. Gostaria de utilizar esta aplicação mais vezes. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 2. A aplicação é mais difícil de usar do que necessário. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 3. A aplicação foi fácil de usar. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 4. Preciso da ajuda de um técnico para conseguir usar esta aplicação. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 5. As várias funcionalidades desta aplicação estavam bem integradas. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 6. Esta aplicação tinha muitas falhas. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 7. A maioria das pessoas aprenderia a usar rapidamente esta aplicação. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 8. A aplicação foi muito complicada de usar. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 9. Senti-me muito confiante a usar esta aplicação. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Discordo totalmente | | | | Concordo totalmente |
| 10. Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com esta aplicação. | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização - COMPETE 2020 e por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto POCI-01-0145-FEDER-016542.



universidade
de aveiro

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Cofinanciado por:

COMPETE
2020

PORTUGAL
2020




UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

ANEXOS

Anexos

Anexo 1 – Registo pontuação de cada equipa da atividade do projeto EduPARK



RESULTADOS DA ATIVIDADE

Dia: 16 maio de 2017 Sessão: Mante

| Grupo | Nome Grupo | Pontuação Final | Nº respostas corretas | Nº respostas erradas | Tempo | Classificação |
|-------|-------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|----------|---------------|
| 1 | Exploradores | 145 | 10 | 6 | 1:01:43 | |
| 2 | Pris, vlm, Macaco | 170 | 12 | 4 | 0:59:18 | 3º |
| 3 | Os latinos | 125 | 8 | 8 | 0:59:45 | |
| 4 | Os poderosos | 155 | 11 | 5 | 01:13:02 | |
| 5 | Rebeldes | 145 | 14 | 2 | 01:09:44 | 2º |
| 6 | Incríveis | 205 | 15 | 1 | 01:14:38 | 1º |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |

Figura 70 - Resultados da atividade do Projeto EduPARK

Anexo 2 – Textos escritos pelos sujeitos

Pesquisa de opinião EduPARK - "Á conquista de todas as etapas no Parque Infante D. Pedro" – 17/05/2017

Aluno 1

No dia 16 de maio de 2017 estivemos na visita de estudo ao Parque Infante D. Pedro participar no projeto EduPARK. Gostei menos da Casa do Chá. A minha paisagem favorita foi a ponte de madeira e a etapa favorita foi a "Árvore-da-borracha". O meu grupo acertou mais questões na primeira etapa. Obtive 155 pontos. Não estive nos 3 primeiros lugares. Gostei muito e quero repetir só por causa do jogo EduPARK. Eu melhoraria haver uma entrada secreta para a resposta correta no marcador. Eu repetia a experiência.

Aluno 2

No dia 16 de maio eu e os meus colegas fomos ao Parque Infante D. Pedro fazer uma atividade de grupo que tínhamos de responder a perguntas. Gostei de participar foi muito divertido. Eu gostei muito da Etapa das Rãs porque vimos rãs a andar e a nadar. Eu e os meus colegas de equipa acertamos mais na Etapa dos Azulejos. Eu obtive 205 pontos e fiquei em primeiro lugar. Eu acho que o parque é muito lindo. O jogo podia ser melhorado se nós tivéssemos um papel e depois procurar uma chave quando a encontrássemos tínhamos de responder uma pergunta e depois procurar um baú abrir e tínhamos de ler o papel sempre repetidamente até ser o baú na ponte. Eu queria repetir porque foi uma experiência divertida e criativa. E toda a turma teve com pessoas da Universidade de Aveiro.

Aluno 3

No dia 16 de maio fomos a uma visita de estudo ao Parque da Macaca. O que eu mais gostei da visita de estudo foi andar a mexer com os telemóveis e o que gostei menos foi o Bernardo ter-me andado a tirar o telemóvel na minha vez. A minha etapa favorita foi a Etapa 1 porque aprendi várias coisas e conheci a Árvore-da-borracha. A etapa que nós acertamos mais foi a Etapa 1 porque as perguntas da Etapa 1 eram muito fáceis. Eu e o meu grupo tivemos 155 pontos. O nome do meu grupo é "As Poderosas". Eu não fiquei em nenhum dos três primeiros lugares, mas diverti-me muito. Acho que o parque tem muitas coisas divertidas e engraçadas. No jogo eu melhoraria nada. Eu repetia esta experiência porque foi muito divertida e também interessante.

Aluno 4

No dia 16 de maio de 2017 a turma B. C. , minha turma ao parque Infante D. Pedro. Organizaram 6 grupos de 3 alunos e eu fiquei com o Vítor e com a Íris. O que eu mais gostei foi quando eu acertei a sorte. A minha etapa favorita foi a Casa de Chá. Eu acho que o parque é engraçado

porque o nome do parque chama-se Parque da Macaca. O meu grupo teve 170 pontos, nós ficamos em 3 lugar e eu aprendi que havia macacos no Parque da Macaca antigamente.

Aluno 5

Hoje, eu e a minha turma, fomos a visita de estudo. O que eu mais gostei foi quando atravessamos a ponte de madeira e a parte que eu menos gostei, foi quando o jogo chegou ao fim. A minha etapa favorita foi a 3, porque vimos rãs. A etapa que mais acertamos também foi a 3. Embora tivéssemos mais de cem pontos, não ficamos nos três primeiros lugares. Com o jogo aprendi que a Árvore-da-borracha não produz borracha. Eu acho que o parque está limpo. Como o jogo é muito fixe, eu não melhoraria o jogo. Eu, se pudesse, repetia a experiência, porque eu gostei muito do jogo.

Aluno 6

No dia 16 de maio de 2017 eu e a minha turma fomos a uma visita de estudo a um Parque Infante D. Pedro. Os professores organizaram grupos de três, e eu fiquei com o Félix e com o Vítor. Eu e o meu grupo fomos com um professor chamado Luís. O Vítor e o Félix tiveram a ideia de pôr o nome Macacos no nosso grupo. Depois a professora Isabel juntou-se ao nosso grupo e fomos a primeira etapa a Árvore-da-borracha, a seguinte foi a Etapa da Casa de Chá, a terceira etapa foi os Azulejos e a última foi a Rã que foi também a minha favorita. Nós acertamos mais nas perguntas de matemática. Eu e o meu grupo obtemos 170 pontos e fiquei nos 3 primeiros lugares. Eu achei o parque foi muito divertido e voltaria a repetir a experiência, porque foi muito interessante e aprendi coisas novas.

Aluno 7

No dia 16 de maio de 2017 fui com a minha turma ao Parque Infante D. Pedro ou Parque da Macaca testar o Projeto EduPARK. O que eu mais gostei foi de me divertir com os colegas. O que eu menos gostei foi de ter que fazer quase todos os cálculos. A minha etapa favorita foi a da Rã, porque gosto de saber e aprender mais sobre os animais. A etapa que a minha equipa acertou mais perguntas foi a da Rã. A minha etapa que a minha equipa obteve 195 pontos. A minha equipa ficou no 2º lugar. Acho que o parque é pequeno, mas muito divertido e cheio de coisas lindas. No jogo eu melhoraria os marcadores da realidade e ainda mesas para escrever. Eu repetia a experiência porque é muito divertida.

Aluno 8

No dia 16 de maio de 2017 fui ao Parque Infante D. Pedro fazer uma atividade das professoras da Universidade de Aveiro. Fazer uma aula com telemóveis. O que mais gostei foi de mexer no telemóvel. O que menos gostei foi que só por eu sem querer clicar não me deixaram jogar mais. A etapa que mais gostei foi a da Rã porque no final tinha um mini-vídeo da Rã a saltar para o rio o que foi engraçado. A etapa que mais acertamos foi a da Rã. O que eu aplicaria no jogo mais

perguntas. E também repetia a experiência porque foi uma atividade nova e divertida. Eu, o Rodrigo e o João Francisco ficamos em 2º lugar com 195 pontos. Também achei o parque fixe e divertido. Aprendi a calcular melhor a área e soube o que era a Árvore-da-borracha.

Aluno 9

No dia 16 de maio de 2017 fomos ao Parque Infante D. Pedro. Gostei de aprender e brincar. A minha etapa favorita foi a 2 porque estávamos a dar 3 voltas para encontrar o pátio. Eu acertei mais na Etapa 1. Eu, e o Bernardo e a Deise obtivemos 155 pontos e ficamos em 4 lugar. Achei muito fixe mas melhoraria a certas mais, colocados perguntas mais fáceis. Eu repetia a experiência porque gostei.

Aluno 10

No dia 16 de maio de 2017, a turma B. C., 4º ano da Escola Básica do Bonsucesso realizaram uma visita de estudo ao Parque do Parque Infante D. Pedro (Parque da Macaca). A professora Rita e a professora Márcia organizaram uma atividade (jogo) e separaram-nos em 6 grupos e cada professora ficou com 1 grupo e como elas as 3 não chegavam para os grupos convidaram colegas (amigas) delas. Foram feitas várias etapas e perguntas, mas foi divertido e as professoras de cada grupo ajudaram-nos e explicaram-nos os problemas e pra onde ir. Nós passamos por árvores-de-borracha, Casa do Chá e um lago de rãs. Eu gostei mais de admirar as paisagens do parque. A etapa que gostei mais foi a primeira porque era a mais fácil, também acertei mais perguntas aqui. Eu e o meu grupo, os exploradores, tivemos 145 pontos mas não ficamos nos primeiros 3 lugares. Aprendi coisas novas. O parque é lindo, enorme e está coberto pela natureza. No jogo, eu colocaria tempo em cada pergunta, adivinhas, baús fechados à chave onde temos que responder a uma adivinha para encontrar a chave para abrir o baú. Eu claro se pudesse ia lá repetir o jogo porque o jogo foi muito divertido.

Aluno 11

No dia 16 de maio de 2017 a minha turma foi ao Parque Infante de D. Pedro. Nós deslocamo-nos de autocarro quando chegamos ao parque a minha turma sentou-se nas mesas e bancos de pedra. A professora ia chamando os grupos para ir para ao pé do seu monitor para usar os telemóveis da Universidade. Deram-nos também o caderno mágico para fazermos os cálculos. Começamos com a etapa um, a dois, a três e a quatro. Eu gostei mais da etapa 4 porque falava de animais e eu adoro animais. A etapa que nós acertamos mais perguntas foi a etapa 4 e aquela que mais erramos foi a etapa 2. Obtivemos 125 pontos e ficamos no 4 lugar. Foi a minha primeira vez que eu fui ao parque. Achei muito divertido, dá para passear com a família, fazer um piquenique etc. O jogo foi muito divertido, e não melhoraria nada o jogo. Repetiria a experiência o jogo porque foi muito divertido.

Aluno 12

Na visita de estudo do dia 16 de maio de 2017 da parte da manhã a turma B. C. 4º ano deslocou-se ao Parque Infante D. Pedro. Recebemos um telemóvel e um caderno mágico para efetuarmos cálculos. Eu adorei quando chegamos a Etapa 4, foi a que mais gostei e que mais acertamos. No fim das 4 etapas obtemos 125 pontos. Não fiquei nos 3 primeiros lugares mas fiquei no 4º lugar. Adorei o parque é muito bonito dá para explorar. E claro que repetiria esta visita porque adorei reencontrar o Parque Infante D. Pedro.

Aluno 13

No dia 16 de maio fui ao Parque Infante D. Pedro, e gostei muito de fazer os problemas em conjunto. Mas a etapa que gostei mais foi a Etapa da Casa do Chá, porque foi preciso trabalho de grupo e conhecemo-nos melhor. Nós só erramos uma pergunta e nas outras acertamos todas, por isso é que ganhamos. A minha equipa obteve 205 pontos. Quando estava a jogar reparei que o parque era divertido e tinha bastantes sítios interessantes. Eu melhoraria o jogo ao acrescentar tempo para a etapa. Gostava de repetir a experiência para aprender mais.

Aluno 14

No dia 16 de maio fui ao projeto do Parque Infante D. Pedro. Fizemos um jogo e a etapa que eu mais gostei foi a do lago que falava sobre rãs. E gostei menos da etapa da Casa de Chá. Gostei da etapa do lago porque aprendemos mais coisas sobre as rãs. A etapa que acertei mais perguntas foi a da Casa de Chá mas não fiquei nos 3 primeiros lugares. Achei o parque fantástico e não melhoraria nada no jogo. Um dia vou repetir o jogo com os meus pais.

Aluno 15

No dia 16 de maio de 2017 fui com a minha turma ao Parque da Macaca fazer uma experiência com telemóveis da EduPARK. Eu gostei de tudo nesta visita de estudo. Eu gostei de todas as etapas, porque revi o que dei na escola. Acertamos todas as perguntas no jogo menos uma. O meu grupo conseguiu 205. Ficamos em primeiro lugar! Eu acho que podiam acrescentar no jogo tempo para fazer as etapas. Eu acho que o parque é muito bom para aprender mais assuntos sobre a natureza e para descontrair e relaxar. Eu gostaria de repetir esta experiência porque foi muito divertido utilizar telemóveis numa aula para rever a matéria que demos. Eu adorei esta experiência.

Aluno 16

No dia 16 de maio de 2017 fomos ao Parque Infante D. Pedro realizar uma atividade que as professoras Rita e Márcia nos propuseram. O que eu gostei mais foi resolver os problemas o que eu gostei menos foi o Gui a clicar sem querer. A etapa que acertamos mais foi a da rã. Eu acho que o parque é bonito gosto do lago de ver os patos e os peixes. Nós tivemos 195 pontos e

também eu João Francisco e o Guilherme e ficamos em 2º lugar. A minha etapa preferida foi das rãs. Eu aprendi um conteúdo novo que foi o da árvore-da-borracha.

Aluno 17

No dia 16 de maio fizemos uma visita ao Parque Infante D. Pedro. O que mais gostei foi andar pelo parque a descobrir algumas coisas. A etapa que acertamos mais coisas foi a 1. Infelizmente a minha equipa não ficou nos 3 primeiros lugares. Acho que não fiquei nos 3 primeiros porque não presto muita atenção nas aulas. O que eu melhoraria no jogo era por mais perguntas, etapas e por tempo. Se eu pudesse eu iria repetir a experiência todos os dias porque o jogo é divertido e muito fixe.

Aluno 18

No dia 16 de maio de 2017 dirigimo-nos ao Parque da Macaca para fazermos uma aula diferente realidade virtual. O meu grupo gostou mais de ver as rãs. Acertamos mais perguntas na etapa 4 e tivemos 125 pontos e não ficamos nos 3 melhores lugares mas ficamos em 5º lugar. Gostei do parque. Devíamos melhorar batalhas entre outras pessoas em equipas. Queria repetir porque gostei da atividade.

Aluno 19

Eu gostei mais na visita de estudo no dia 16-05-2017 no Parque Infante D. Pedro foi a altura em que escolhemos o nome do grupo e a altura em que menos gostei foi quando terminamos o jogo, no jogo a minha etapa favorita é a 1ª porque comecei o jogo pela primeira vez. O meu grupo obteve 170 pontos, o nosso grupo ficou nos 3 primeiros lugares, ficamos em 3º lugar. Eu acho que o parque é de lazer, também um sítio para os turistas. O que eu melhoraria no jogo era que houvesse níveis porque tornava mais aliciante. Não conseguia repetir porque ganhava tudo.

Anexo 3 – Expectativas dos alunos referentes à atividade do projeto EduPARK

Nota: Estas expectativas foram realizadas no dia da visita antes do autocarro chegar à escola. Foi questionado aos alunos: *Qual a vossa expectativa? E quais serão as vossas maiores dificuldades?*

Aluno 1: Acho que vai ser muito difícil, porque não sabemos o jogo.

Aluno 2: Acho que vai ser divertido. E também que vai ser interessante. E que vou ter dificuldade em matemática.

Aluno 3: Eu acho que vou gostar da atividade, vai ser divertido. A minha maior dificuldade será encontrar as coisas, mas vai ser divertido.

Aluno 4: Eu acho que vai ser muito divertido, vai ser a primeira vez que eu vou e eu acho que vou ter um bocadinho de dificuldade.

Aluno 5: A dificuldade que eu posso ter é algumas contas.

Aluno 6: Eu acho que vai ser muito divertido.

Aluno 7: Vou gostar, também vou ter dificuldades na matemática.

Aluno 8: Desafio de matemática e estudo do meio. Muita correria.

Aluno 9: Acho q vou gostar e a minha dificuldade é calcular áreas e isso.

Aluno 10: Vou gostar, também vou ter dificuldades na matemática.

Aluno 11: Eu acho que vai haver pistas de baixo de alguma coisa ou atrás. Acho que a minha dificuldade vai ser descobrir os marcadores.

Aluno 12: Acho que vai ser muito muito divertido e que vou aprender muito.

Aluno 13: Acho que para mim vai ser mais difícil o estudo do meio e vai ser fácil na matemática.

Aluno 14: Espero que encontre todos de uma vez! Eu acho que vou gostar e tenho potencial de ganhar!

Aluno 15: Eu acho que vou gostar de tudo.

Aluno 16: Vou gostar de ir porque vai ser uma experiência nova e também vai ser divertido. A maior dificuldade vai ser o estudo do meio.

Aluno 17: Acho que vou adorar. Acho que a minha equipa vai ganhar. A minha maior dificuldade vai ser calcular o volume.

Aluno 18: O melhor vai ser o passeio e difícil as perguntas.

Aluno 19: Vamos ganhar!

